

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA



Casa abierta al tiempo

Azcapotzalco

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

**Criterios para el diseño de interfaces
usables para la educación
a distancia vía Internet**

Edwing Antonio Almeida Calderón

Tesis para optar por el grado de Maestría en Diseño
Línea de investigación: Nuevas tecnologías

Miembros del Jurado:

Dra. Ma. Dolores González Martínez
Directora de la tesis

Dra. Rocío del Carmen Ruiz Rodarte
Mtro. Edward Bermúdez Macías
Mtra. Marcela Esperanza Buitrón de la Torre
Mtra. Irma Alejandra Zafra Ballinas

México D.F.
Abril 2007

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

INDICE

Sinópsis	vi
Introducción	viii
1. Capítulo I: Metodología	
1.1. El problema	1
1.2. Objetivo general	4
1.3. Supuesto de investigación (hipótesis)	4
1.4. Metodología de trabajo	5
2. Capítulo II: Marco de referencia	7
2.1. La Internet	9
2.1.1. Evolución de la Internet	9
2.1.2. Internet y la Web	10
2.1.2.1. Hipermedia e hipertexto	12
2.1.2.2. Internet 2 (I2)	14
3. Capítulo III: Interfaces usables y educación vía Internet	
3.1. La educación	18
3.1.1 El proceso de aprendizaje	19
3.1.2 Teorías de aprendizaje	23
3.1.2.1 Conductismo	24
3.1.2.2 Cognoscitivismo	26
3.1.2.3 Constructivismo	29
3.1.2.4 Aprendizaje colaborativo	31
3.1.2.5 Teorías computacionales	33
3.1.3 Tecnología educativa	34
3.1.3.1 Planeación educativa	35
3.1.3.2 Diseño instruccional	37
3.1.3.3 Objetos de aprendizaje	38

3.1.4	Educación a distancia	45
3.1.4.1	Medios y recursos	49
3.1.5	Sistemas de administración de cursos	52
3.1.5.1	Medios y recursos	49
3.2	La interfaz	54
3.2.1	El concepto de interfaz	54
3.2.2	Interfaz gráfica de usuario	59
3.2.3	Diseño	64
3.2.3.1	Diseño de interfaz gráfica de usuario	66
3.2.3.2	Guías de diseño o de estilo	73
3.2.3.3	Guías para el diseño de sitios Web	74
3.2.3.4	Guías para el diseño de páginas Web	79
3.3	La usabilidad	104
3.3.1	El usuario	112
3.3.2	La interacción persona – computadora	116
3.3.3	Factores humanos	120
3.3.3.1	Factores humanos en el proceso cognitivo	122
3.3.3.2	Canales de entrada de datos	125
3.3.3.2.1	Entrada óptica	127
3.3.3.2.2	Entrada auditiva	133
3.3.3.2.3	Entrada táctil	136
3.3.3.2.4	Entrada olfativa	138
3.3.3.3	El Sistema cenestésico	138
3.3.3.4	La percepción	139
3.3.3.5	Manejo de errores	144
3.3.4	Los medios de entrada	146
3.3.4.1	Entrada manual	147

4. Capítulo IV: Análisis de interfaz de Sistemas de administración de cursos (SAC)

4.1	El análisis	150
-----	-------------	-----

4.2	Los sistemas de administración de cursos analizados	155
4.2.1	Nicenet	155
4.2.2	Claroline	161
4.2.3	Dednet	165
4.2.4	Atutor	170
4.2.5	Webct	174
4.2.6	Dotlrn	177
4.2.7	Moodle	183
4.2.8	Resumen del análisis	188
5.	Capítulo V: La propuesta	192
5.1.	Criterios para el diseño de interfaces usables para la educación a distancia vía Internet	195
5.2.	Viabilidad de la propuesta	217
5.2.1	El método Delphi	217
6.	Conclusiones	227
7.	Anexos	
7.1.	Anexo 1: El sistema visual	233
7.2.	Anexo 2: El sistema auditivo	237
7.3.	Anexo 3: Primer cuestionario para viabilidad de la propuesta	240
7.4.	Anexo 4: Primer cuestionario para viabilidad de la propuesta	244
7.5.	Anexo 5: Respuestas de cuestionarios para expertos	246
8.	Glosario	264
9.	Bibliografía	272
10.	Índice de figuras, imágenes y tablas	285

Sinópsis

En la actual era de la información, la educación a distancia vía Internet se presenta como un recurso para facilitar el proceso educativo. Este proceso, en el que interactúa un estudiante con el tutor o facilitador y el material de aprendizaje, se lleva a cabo a través de la computadora. Para lograr este objetivo con éxito se requiere una interfaz bien diseñada. Existen diferentes guías de estilo para el diseño de interfaces gráficas, estudios de usabilidad y principios para la educación a distancia. Sin embargo, no existe, actualmente, un instrumento que integre los criterios para el diseño de interfaces que cumplan con la usabilidad y permitan el proceso educativo a distancia vía Internet sin barreras o deficiencias. Por lo tanto el presente trabajo establece, articula e integra los criterios que se utilizan para el diseño y desarrollo de una interfaz para la educación a distancia vía Internet, partiendo de estudios realizados por expertos en los diferentes temas que giran en torno al uso y diseño de interfaz.

Teniendo como marco de referencia la creciente necesidad de atender a grupos grandes de estudiantes y aprovechar las nuevas tendencias tecnológicas de la información y comunicación (TIC's) que se van presentando especialmente cuando se usa como medio la Internet, surge como problema la carencia de instrumentos, apoyos o herramientas que faciliten al diseñador – programador la creación de interfaces que cumplan con los requerimientos para ser usables en la educación a distancia vía Internet.

La investigación que se desarrolló es de tipo descriptivo, no experimental, transeccional. Los conceptos que se destacaron son la *usabilidad*¹, la *educación a distancia*, la *interfaz* y los *medios digitales*. Una vez recolectada la información respectiva, se llevó a cabo un análisis de la interfaz en diferentes sistemas de

¹ El término usabilidad se refiere a la facilidad de uso de un objeto o algo y los conceptos y elementos que se relacionan como se describirá más adelante en el apartado usabilidad página 117

administración de cursos (SAC²) también llamados plataformas para la educación a distancia vía Internet: *Nicenet, Dotlrn, Claronline, Atutor, Dednet y Moodle*. El objetivo fue considerar la incidencia e interrelación de los aspectos que permiten o reducen la usabilidad de la interfaz del SAC, las características principales de la interfaz, las consideraciones para ser un SAC, la selección del usuario y cómo se relacionan estos elementos entre sí.

A partir de la investigación documental y el análisis se hizo una propuesta que integra los criterios más relevantes para llevar a cabo el diseño de una interfaz usable. Estos se plantean en cuatro rubros: educación, interfaz, usabilidad y medios digitales. Para detectar la viabilidad de la propuesta se utilizó el método Delphi, con dos cuestionarios realizados al menos a diez expertos en alguno de los temas que se presentan como variables.

La investigación aporta un documento que establece los criterios mínimos para el diseño de interfaces para la educación a distancia vía Internet integrando las características de usabilidad. Este documento se acompaña de un archivo digital interactivo que ejemplifica los criterios seleccionados. Queda para una investigación posterior de otro nivel verificar el uso, eficiencia y aplicación de esta propuesta.

² SAC: Sistema para administración de cursos será la denominación para la aplicación de software que sirve para administrar, diseñar, impartir o aprender a distancia vía Internet.

Introducción

En la actual era de la información se hace presente la necesidad de ampliar los horizontes educativos de manera tal que los alcances estén a la mano de cualquier individuo, sin importar el medio socio cultural, económico o su situación geográfica.

La educación a distancia ha funcionado desde hace tiempo, se tiene el registro del “*primer curso de Contabilidad llevado a cabo por correspondencia en Suecia en el año de 1833 y en 1843 en Inglaterra, Isaac Pitman crea la Phonografic Corresponding Society para la enseñanza de la taquigrafía*” (Torres, 2004). Constantemente ha evolucionado aprovechando los medios y herramientas que ofrece el desarrollo tecnológico, generando nuevas formas para llevar a cabo el proceso de enseñanza – aprendizaje. Entre estas nuevas tendencias tenemos la utilización de Internet como medio para la educación a distancia, donde cualquiera que sea el método o la interrelación que se presente, se llevará a cabo a través de una interfaz, siendo Internet el medio y la computadora la herramienta de procesamiento de la información.

El problema

La situación actual de ofrecer educación a distancia por medio de Internet nos da como resultado aplicaciones de comunicación para procesar y mostrar información por medio de una interfaz³. Esta será el medio de interacción entre el tutor o facilitador del conocimiento y el estudiante, por lo tanto, en alguna parte del proceso deberá realizarse “diseño de la interfaz”. La mayoría de las existentes tienen deficiencias y los diseñadores carecen de un soporte teórico - metodológico para su desarrollo por lo que este trabajo atiende esa necesidad.

³ Ver capítulo III punto 3.1 en página 67.

En el proceso de diseño de interfaz se busca lograr una adecuada interacción entre el usuario y la computadora. Ésta se puede lograr siguiendo los principios de usabilidad⁴, esto es, hacer que un objeto, sistema o en este caso interfaz pueda cumplir su objetivo de manera fácil, y otorgando al usuario ventajas. Según las recomendaciones, se logra: facilidad de aprendizaje, eficiencia del sistema, buen manejo de errores y sensación de satisfacción. En otras palabras, dar al usuario lo que necesita y vea con agrado.

Para desarrollar sistemas, sitios y páginas existen diferentes “guías de estilo” o “guías de diseño”. Una de las más importantes es la que tiene la Universidad de Yale, propuesta por Lynch y Horton (2000). Ésta cuenta con una serie de criterios para desarrollar sitios y páginas Web accesibles y usables⁵. Sin embargo sus propuestas son muy limitadas al campo visual, a las características de navegadores y del software. En otras palabras sirven como ayuda básica, sin embargo son muy generales y no incluyen ningún aspecto basado en la interacción para la educación a distancia vía Internet.

La intención del diseño de interfaz debe dirigirse al usuario, pretendiendo que el sistema o interfaz se adapte a él, facilitando el proceso de aprendizaje (del uso de la interfaz y del aprendizaje mismo) y no que éste tenga que cambiar o modificar su forma de trabajo. Para esto, se deben proveer elementos que promuevan la interacción y no limitarse al aspecto gráfico, deben aprovecharse los elementos tecnológicos de los equipos y los físicos del usuario. De aquí que hay que conocer y tomar en cuenta los canales de entrada para la computadora y para el usuario.

Esta acción sistemática y conjunta de recursos para el diseño de interfaces requerirá de un soporte para la interacción que se reflejará en una interfaz⁶ que pueda ser usada fácilmente. Para la creación de dicha interfaz se deberán reconocer los aspectos

⁴ Idem 2, punto 3.2 en página 117.

⁵ Usable, usables, del término usabilidad, que pueden usarse.

⁶ Se aísla el término interfaz, con la intención de ampliar la forma de pensar y no delimitar a una interfaz gráfica de usuario, ya que la tecnología actual nos presenta recursos hipermedia que nos permiten escoger entre diferentes medios para lograr la interactividad, entonces al hablar de interfaz gráfica nos limitaría a la parte visual.

necesarios para llevar a buen término el proceso de aprendizaje, tomando en cuenta que el diseño de la interfaz es un proceso complejo y divergente debido a que son muchos los elementos involucrados, y que el diseñador-programador deberá considerar para lograr un resultado positivo. Por otra parte, podemos observar que las guías existentes no se han desarrollado para tomar en cuenta el aspecto cognitivo del usuario; es decir, se preocupan por la parte visual, lo que actualmente se le conoce como la interfaz gráfica del usuario (GUI) y no por el proceso de aprendizaje.

A pesar de que existen muchos estudios y observaciones con respecto a los criterios de diseño de interfaz, no se han creado instrumentos de ayuda o apoyo que:

- a) Integren al usuario y los factores humanos como elementos principales en el diseño.
- b) Ubiquen específicamente el modelo de educación a distancia.
- c) Particularmente, usen como medio la Internet.
- d) No sólo estén centrados en el diseño de interfaz gráfica de usuario (GUI) sino que permitan o fomenten el uso de otras interfaces.

Objetivos, supuestos e hipótesis

El presente estudio tiene como objetivo general el plantear los criterios para el diseño de interfaces usables para la educación a distancia vía Internet, así como identificar los elementos que deben de tomarse en cuenta para diseñar interfaces usables para la educación a distancia vía Internet.

Se parte del supuesto de que si se identifican los factores que determinan la usabilidad de las interfaces aplicadas a la educación a distancia vía Internet, entonces se podrán integrar los criterios para el diseño de interfaces usables para la educación a distancia.

Aportación y alcance

Los criterios para el diseño de una interfaz usable para la educación a distancia vía Internet se presentan en dos formatos: un documento en papel para ser consultado y un documento digital que tiene por objeto ayudar o simplificar la tarea del diseñador –

programador en el proceso de diseño y desarrollo de una interfaz. Se destacan los elementos mínimos que requiere una interfaz para considerarla usable. Se resaltan los aspectos que deberán tomarse en cuenta para que los medios digitales no entorpezcan el proceso de aprendizaje del usuario final y en su caso procurar que se refuerce el aprendizaje.

La propuesta de criterios integra los diferentes elementos que se describen en los capítulos II y III (Educación, interfaz, usabilidad e Internet). Se espera que la propuesta planteada pueda ser utilizada, verificada y actualizada en un futuro. Sus usuarios iniciales pueden ser los docentes que incursionan en la educación superior a distancia vía Internet, por ejemplo, en la aplicación del sistema de administración de cursos Moodle que la UAM Azcapotzalco está adoptando como recurso para lograr esta forma de aprendizaje. Quizá más adelante se utilice por un grupo más amplio de diseñadores – programadores.

Estructura del trabajo

El documento se divide en cinco capítulos. En el **primer capítulo** se presenta la metodología que se llevó a cabo para lograr la investigación, la descripción, el planteamiento del problema y el enunciado del supuesto de investigación.

En el **capítulo II** se establece el marco de referencia que ubica este estudio en el contexto actual de las tecnologías de información y comunicación y su ocurrencia en relación con el uso de Internet.

En el **capítulo III** se plantean cuatro conceptos: educación, interfaz, usabilidad y el medio Internet, en otras palabras el marco teórico. Se presentan diferentes definiciones y se muestran los elementos más importantes referentes a las teorías del aprendizaje como son el conductismo, constructivismo y las teorías computacionales (ver pág. 35). Se trata de señalar la importancia de los elementos que el diseñador de interfaz debe tomar en cuenta para lograr que el usuario tenga las condiciones necesarias para lograr el aprendizaje. Se describe el proceso educativo a distancia, que, en una definición

simple, es un sistema tecnológico de comunicación multidireccional, que puede ser masivo, basado en la acción sistemática y conjunta de recursos didácticos y el apoyo de una organización y tutoría, que, separados físicamente de los estudiantes, propician en éstos un aprendizaje independiente (cooperativo)" (García, 2001). Se analizó el concepto de interfaz y el proceso de diseño que se lleva a cabo para lograr su objetivo. En el proceso de diseño de interfaz se busca lograr una buena usabilidad que consiste hacer que un objeto, sistema o en este caso interfaz, pueda cumplir su objetivo de manera fácil. Según las recomendaciones se logra con: facilidad de aprendizaje, eficiencia del sistema, buen manejo de errores y producir una sensación de satisfacción.

De la forma en que se considera al usuario se debe dar la importancia al medio. En este caso es la Internet, la que presenta múltiples avances y herramientas constantemente. Facilidad y mayor alcance ahora con comunicación satelital. Por lo mismo las herramientas que se presentan para facilitar el aprendizaje a distancia tienen que estar en situaciones idóneas para aprovechar las aplicaciones que ofrece la tecnología. Internet ha propiciado la revolución de la forma de pensar en muchos aspectos y en la actualidad debemos adoptarla en nuestra formación y cultura. Con la tendencia de disminución de los costos de acceso a Internet, la proliferación del acceso inalámbrico y la reducción de costo de los equipos de cómputo, no será difícil que en poco tiempo la mayor parte de aspirantes a nivel licenciatura cuenten con un equipo de cómputo con acceso a la red de redes.

De aquí surge el análisis de diferentes sistemas de administración de cursos (SAC) para la educación a distancia vía Internet que se presenta en el **capítulo IV**. Este análisis visualiza, de acuerdo al marco teórico, como se utilizan o presentan los criterios para determinar la usabilidad de una interfaz. Se revisan aspectos como acceso a la aplicación o SAC, planeación instruccional, estructura y diseño del sitio, manejo de color, lógica visual, navegabilidad, medios y recursos utilizados o necesarios

para el adecuado funcionamiento⁷. Existen muchos sistemas de administración de cursos, ya sea comerciales o de código abierto⁸ (gratuitos). Entre ellas ofrecen distintos recursos para llevar a cabo el proceso de aprendizaje y algunas incluso se basan en alguna teoría del aprendizaje. Los sistemas de administración de cursos analizados fueron Nicenet, Dednet, Atutor, Dotlrn, Moodle, Claroline y Webct, las cuales fueron seleccionadas debido a ser accesibles y de uso extendido.

En el **capítulo V**, con los resultados del análisis y la descripción de las variables, se plantea la propuesta: los criterios para el diseño de interfaces usables para la educación a distancia vía Internet. Esta consiste en un documento de texto impreso o digital que se acompaña de un archivo interactivo que sirve de ayuda para el diseñador de una interfaz gráfica para la educación a distancia vía Internet⁹. Para estimar la viabilidad de la propuesta se aplica el Método Delphi¹⁰, método extrapolatorio para hacer pronósticos o prospectiva de propuestas por medio de opiniones consensuadas a través de cuestionarios dirigidos a expertos. Es un método difícil, pues los expertos, a pesar de coincidir en un tema, tienen mentes, ideologías y puntos de vista muy diferentes. El estudio también depende del tiempo que se toman los expertos para devolver los cuestionarios contestados.

Finalmente se incluyen los siguientes apartados: Conclusiones, Anexos, Glosario y Bibliografía.

⁷ Cabe mencionar que no es un análisis para ver que sistema de administración de cursos funciona mejor, puesto que en www.edutools.info se puede visualizar un buen análisis funcional, se recuerda que sólo se busca la presencia o aplicación de criterios de diseño para la usabilidad.

⁸ Código abierto en inglés y se detalla en la página 66

⁹ Ver página 22

¹⁰ Se describe en el capítulo I de metodología, página 226

1. CAPITULO I: Metodología

1.1. El problema

En la educación a distancia han existido diversos elementos para su desarrollo y propagación. Los principales son la democratización de las nuevas tecnologías, el bajo costo para el acceso a la Internet, la disminución del precio de las computadoras y la creciente demanda de educación por parte de la población. Como resultado, surge un auge de la WWW (Wide World Web) que también ha propiciado la facilidad en el manejo de información y la comunicación digital. Todo esto ha estimulado la aparición de cursos, escuelas, aulas virtuales, etc. para la educación a distancia, en especial, vía Internet.

En estos procesos se da una acción sistemática y conjunta de recursos didácticos que requerirá de un soporte para la interacción y se reflejará en una interfaz¹¹. *Para la creación de dicha interfaz se deberá de reconocer los aspectos necesarios para llevar a buen término el proceso de aprendizaje.* Hay que tomar en cuenta al *usuario* como parte principal de este proceso. *"Muy seguido, diseñadores de sistemas basados en computadoras son expertos en hardware o software de computadora, pero saben muy poco de las capacidades, limitaciones, tareas y necesidades del usuario"* (Marlin, 1991).

El diseño de la interfaz es un proceso complejo y divergente debido a que son muchos los elementos que hay que tener en cuenta, ya que facilitar un aprendizaje tiene como objetivo implícito aprovechar las habilidades adquiridas en una situación dada para otras semejantes, aportar a los usuarios condiciones para crear generalizaciones, para asimilar de forma adecuada los contenidos, objeto del aprendizaje y la interfaz, deberá de ser fácil de usar para estimular a los inexpertos, impidiendo una sensación de incapacidad o falta de voluntad para ejecutar una tarea y al mismo tiempo no debe de

¹¹ Sólo se menciona interfaz o interfaz de usuario y no sólo de interfaz gráfica de usuario, ya que los avances tecnológicos nos presentan recursos hipermedia que van más allá del campo visual,

ser tediosa para un experto. Esto da lugar a la idea de que el diseño de una interfaz estará comprometido para permitir ser utilizada por diferentes tipos de usuarios.

El diseñador de interfaz deberá de tener en cuenta muchos y muy diferentes aspectos para lograr un resultado positivo. Como ya se había mencionado, en primer lugar destaca el usuario; es decir, se deben de conocer las características de los individuos, deficiencias, preferencias, hábitos, etc., con el fin de lograr captar la atención y en su caso reforzar o apoyar el proceso de aprendizaje. Es común encontrar casos en los que el usuario se ve envuelto en un caos de información, íconos, botones, fondos, imágenes que resultan contrarios al objetivo del diseñador-programador para captar y/o mantener la atención del usuario. La difícil localización o inexistencia de facilidades de ayuda para el usuario o el incorrecto manejo de la información de error, pueden resultar negativos para el usuario y propiciar la rápida desconexión del sitio, y por tanto, el fracaso del curso.

Se debería observar al usuario como ente pensante que tiene similitudes y diferencias entre sus semejantes. Estas diferencias no sólo son físicas, sino que también sensoriales, cognitivas, etc. y todas éstas se ven reflejadas en el estudio de los factores humanos. Los estudiosos de los factores humanos, según Sanders y McCormick (1992: 4), se dedican al estudio de la interacción entre los seres humanos y sus objetos de uso o de su entorno, para poder cambiarlos cuando sea necesario y así obtener el mayor rendimiento de las capacidades del usuario y asistirlo en sus limitaciones y necesidades.

En la actualidad, para facilitar esta labor de diseño de interfaz, existen una serie de guías y cada experto en su tema ha marcado la pauta a seguir en la generación y desarrollo de sitios Web. Sin embargo, si como diseñadores de interfaz queremos cubrir cada uno de los aspectos relevantes en el proceso de diseño, entonces tendríamos que consultar y recopilar la información proporcionadas por cada uno de

estos autores, además de evaluar y comparar las recomendaciones dadas por cada uno de ellos.

Podemos observar que las guías existentes no se han desarrollado para tomar en cuenta el aspecto cognitivo del usuario; es decir, se preocupan por la parte visual, lo que actualmente se le conoce como la interfaz gráfica del usuario (por sus siglas en inglés GUI) y no por el proceso de aprendizaje. Debido a ello podemos encontrar deficiencias en la recomendación para el uso y diseño de interfaz que incluya algún otro elemento que no sea gráfico como lo es la hipermedia. Para concluir esto, se señala que el proceso educativo no se ve involucrado en las guías de diseño o en los criterios recomendados por las autoridades en el tema.

A pesar de que existen muchos estudios y observaciones con respecto a los criterios de diseño de interfaz, no se han creado instrumentos de ayuda o apoyo que (ver figura 1):

- e) Integren al usuario y los factores humanos como elemento principal en el diseño
- f) Se ubique específicamente el modelo de educación a distancia.
- g) Que, particularmente, use como medio la Internet.
- h) No sólo esté centrado en el diseño de interfaz gráfica de usuario (GUI) permitiendo el uso de otras interfaces.

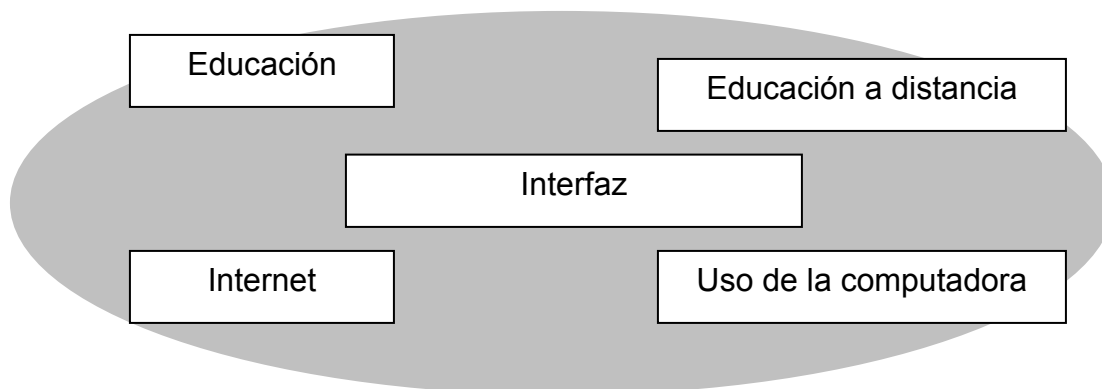


Figura 1: Temas que se presentan como las variables de la investigación

1.2 Objetivo general

El presente estudio tiene como objetivo general integrar los criterios para el diseño de interfaces usables para la educación a distancia vía Internet.

1.2.1 Objetivos particulares

- Identificar y definir los principios que determinan una interfaz usable.
- Identificar y definir los principios que determinan los elementos de diseño desde el punto de vista del diseñador-programador.
- Identificar y definir las características que promueven el aprendizaje en un sistema de educación a distancia vía Internet y las teorías que la rodean.
- Identificar y definir las particularidades de los medios digitales que servirán como medio.
- Analizar la incidencia de cada uno de los elementos antes identificados, en sistemas de administración de cursos existentes, que estén al alcance para la educación a distancia vía Internet.
- Plantear una propuesta de criterios para la educación a distancia vía Internet.

1.3 Supuesto de investigación (hipótesis)

De acuerdo a los objetivos, tenemos que...

...si se identifican los factores que determinan la usabilidad de las interfaces aplicadas a la educación a distancia vía Internet,

...si se identifican los elementos de diseño de interfaz de usuario

...si además se identifican los principios para la educación y el proceso de aprendizaje aplicados a la educación a distancia vía Internet,

y logramos relacionarlos, entonces podremos integrar los criterios mínimos para el diseño y desarrollo de interfaces usables para la educación a distancia vía Internet.

1.4 Metodología de trabajo

Con base en la naturaleza de los objetivos que se buscan alcanzar se realizó una investigación documental no experimental¹² transeccional del tipo descriptiva¹³. Por medio de documentación se detecta el estado del arte respecto a los temas base: educación, interfaz, usabilidad e Internet.

Los cuatro temas dejaron al descubierto diferentes sub-temas y elementos que se relacionan íntimamente y que, consecuentemente, se han tenido que documentar; como ejemplo tenemos que la interfaz se vincula con la interactividad, ergonomía y factor humano. Nuevamente, la usabilidad tiene que ver con la interfaz, el factor humano y la interacción. Por último, la educación a distancia con el concepto mismo de educación, el proceso de aprendizaje, las diferentes teorías de la educación y la planeación instruccional.

Para detectar la incidencia y la interconexión de temas relacionados, se realizó un análisis de diferentes sistemas de administración de cursos, los cuales se eligieron como muestra por tener como característica el ser creadas para la educación a distancia vía Internet, permitir el desarrollo de interfaz y poder ser analizadas en cualquier computadora, o en su caso, en una versión demostrativa.

De este análisis, se genera la propuesta de un instrumento escrito acompañado de un interactivo que es precisamente la integración de los criterios más trascendentes y que

¹² La investigación “*no experimental no constituye ninguna situación sino que observa situaciones ya existentes*” (Hernández, 1998:184)

¹³ La investigación transeccional “recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (op.cit.:186). Los estudios descriptivos “*tienen como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables*” y por último los estudios descriptivos transeccionales descriptivos “*nos presentan un panorama del estado de una o más variables en uno o más grupos de personas, objetos o indicadores en determinado momento*”. (op.cit.:187)

sirvan al diseñador para el desarrollo y diseño de interfaz usable para la educación a distancia vía Internet. Para mostrar la viabilidad de la propuesta se aplica el método Delphi¹⁴, que es un método extrapolatorio que busca opiniones concensuadas de expertos.

En la figura 2 se puede ver de manera esquemática la forma en que se llevó a cabo la investigación. Partiendo de cuatro temas: Educación, interfaz, usabilidad e Internet que hacen las veces de variables, de la descripción de cada una de ellas y sus partes, se elabora un análisis de la interfaz de algunos sistemas de administración de cursos a distancia vía Internet, se integran para plantear los criterios y se estima la viabilidad por medio del método Delphi.

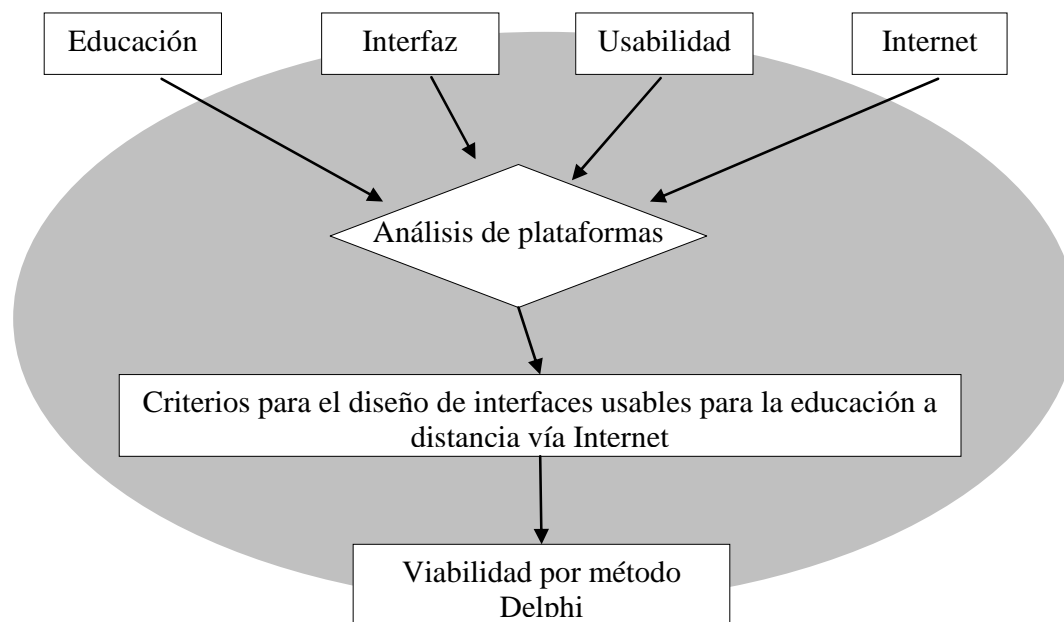


Figura 2: Método de investigación

¹⁴ Explicación del método Delphi en página 226.

2. CAPITULO II: Marco de referencia

La proliferación y masificación de la tecnología ha repercutido en la vida cotidiana y en la forma en que se hacen las cosas. Un ejemplo muy claro es el radio, que alcanzó la cantidad de 50 millones de usuarios en 38 años, la televisión lo hizo en tan sólo 13 años y la Internet alcanzó esta misma cifra en sólo cinco años (Hayes, citado en García, 2001: 254). De la misma manera en que se han desarrollado los medios tradicionales, la computadora ha evolucionado en forma tan impresionante que ha modificado su estatus de ser un instrumento complejo y caro para científicos, a un objeto de uso cotidiano para una gran cantidad de seres humanos. Esta propagación es más evidente en el uso de computadoras de bolsillo (PDA¹⁵), teléfonos celulares, automóviles, etc.

El uso y aplicación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han hecho que la sociedad tenga cambios descomunales como lo fueron la imprenta y la electrónica (Cabero, 1995), permitiendo acercar a las masas el conocimiento y de alguna forma facilitando el proceso de aprendizaje. Las nuevas tecnologías crearon nuevos entornos de comunicación e interacción entre personas y máquinas, máquinas y máquinas y persona a persona.

Cabero (1995) resume el aporte de las TIC como la generación y proceso de información, expresamente el caso de la informática que facilita el acceso a grandes masas de información y en periodos cortos de tiempo. La combinación del desarrollo de los medios y la capacidad de procesamiento de la información que tiene la computadora han favorecido la creación de diferentes aplicaciones para facilitar las tareas de los usuarios. Una de las nuevas aplicaciones que surgieron de esta combinación es el empleo de la computadora como herramienta de enseñanza – aprendizaje o para reforzar el conocimiento.

¹⁵ PDA: *Personal digital assistants* (Asistente Digital Personal) son computadoras de mano o de bolsillo también conocidas como computadoras *pocket*, *hanheld* o *palmtop*.

En el ir y venir de la información surge el tema de la educación y más importante (para este estudio) la educación a distancia. Éste es un recurso que podemos decir “antiguo”;¹⁶ sin embargo, la aplicación de los nuevos medios y recursos han hecho de este sistema, uno de los más importantes en la actualidad. Este proceso educativo ha adoptado el uso de la Internet como medio importante debido a sus características que se explican más adelante y tan pronto como las instituciones públicas y privadas acogen este recurso como propio y los medios de comunicación masifiquen el acceso a la red como la Web (que también se le conoce como la WWW, World Wide Web), *“la Educación a distancia será uno de los descubrimientos del siglo XX aplicado en el presente”* (García, 2001: 253). De acuerdo con el mismo autor, los sistemas de comunicación se han desarrollado propiciando avances concretos en la educación a distancia y haciendo a esta forma de aprendizaje el factor más importante en el proceso educativo de nuestros días ya que prácticamente elimina el tiempo de espera permitiendo que el usuario pueda agendar o aprovechar en otras tareas este tiempo útil.

Esta modalidad educativa y sus nuevos recursos, generan una interrelación en la creación de sitios Web educativos¹⁷ con elementos tales como: El uso de una computadora, la Internet, el proceso educativo y la educación a distancia. Cada uno de estos elementos se ha desarrollado de manera independiente y prácticamente no necesitan uno de otro (excepto Internet que requiere de la computadora); sin embargo, en algún punto del desarrollo se encontraron e interactuaron para dar como resultado la “educación a distancia vía Internet”.

Entonces tenemos dos temas básicamente que resaltan por la naturaleza del estudio, en una primera parte la educación y que deriva en la educación a distancia. Y la parte

¹⁶ Ver “Educación a distancia” pág 58

¹⁷ Bermudez (2004: 8) refiere la definición de Levis & Gutierrez para sitios Web educativos que dice “cuando los contenidos se orientan expresa o indirectamente a la enseñanza hablamos de sitios webs educativos”.

complementaria que es en base a Internet y la forma en que se usa la computadora para llevar a cabo el proceso educativo a distancia (ver figura 3).

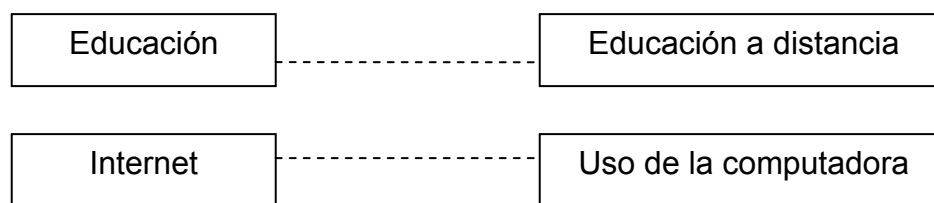


Figura 3: Se presentan los elementos o paradigmas que se interrelacionan de forma natural como se puede ver en capítulo III

2.1 La Internet

2.1.1. Evolución de la Internet

Internet es una tecnología que ha permitido revolucionar la forma de pensar en muchos aspectos y si tomamos en cuenta que "*Internet en cinco años logró llegar a 50 millones de usuarios*"(García, 2001) debemos de adoptarlo como parte de nuestra formación y cultura. Con la tendencia a bajar los precios de acceso a Internet con respecto a la velocidad y el ancho de banda, además de los servicios gratuitos existentes y los costos accesibles en los equipos de cómputo no será difícil que en poco tiempo la mayor parte de aspirantes a nivel licenciatura cuenten con un equipo de cómputo con acceso a Internet. Por otra parte la capacidad de las universidades públicas está muy por debajo de la demanda y las universidades privadas tienen un costo muy por encima de la capacidad económica del estudiante promedio. Es por eso que la *educación virtual*, a medida que se desarrolla, tiende a ser la solución para estudiar, preferentemente un grado superior o postgrado¹⁸.

La informática es una de las tecnologías con el índice más elevado de innovación y avance en la actualidad. Hace 20 años apareció la primera computadora personal

¹⁸ Es importante definir que el costo que se tiene en un curso a distancia puede ser elevado de acuerdo a la institución, es decir, el prestigio, las instalaciones, el nivel del profesorado, especialmente en una institución privada, son los elementos principales que elevan los costos. La reducción de costos se hace en los medios utilizados, por ejemplo, el hecho poder tomar un diplomado en Europa sin tener que trasladarse.

IBM™ con un procesador 8088 a 4 Mega hertz de velocidad y 512 kilobytes de RAM¹⁹ (Gibbs, 1994), Ahora trabajamos con procesadores de casi 4 giga hertz, 1 giga bite de RAM y muchos más giga bites de almacenamiento en disco duro. No solamente se hacen más rápidas las computadoras sino que bajan de precio, con herramientas nuevas para hacernos las tareas más fáciles, haciéndonos vez más dependientes de estas tecnologías.

Actualmente, los medios y equipos evolucionan de manera muy acelerada, esto lo constata la Ley de Moore²⁰ que predice que cada 18 meses la densidad de los transistores de los chips semiconductores se duplicará. En otras palabras, la tecnología computacional avanza tan rápidos los equipos más nuevos en un lapso no mayor serán obsoletos; por ejemplo, si compramos un equipo de cómputo con un procesador con una velocidad de 3 Gigahertz en dieciocho²¹ meses habrá aparecido uno nuevo, no solamente más rápido, sino que con capacidades superiores que hacen anacrónico a nuestro equipo.

2.1.2 Internet y la Web

Apenas en 1974 Vinton Cerf creara el famoso protocolo TCP (Transmission Control Protocol), y por lo mismo, se le concediera el título de padre del Internet. Tan sólo en 1990 Tim Berners-Lee inventa lo que se conoce ahora como la Web o también conocida como la WWW. Berners-Lee también ayudó a la creación del protocolo de transmisión *http*, el versátil lenguaje HTML²² y el concepto de URL. En 1993 aparece el explorador o navegador Mosaic creado por Marc Andersen, mismo quien dirigió la creación de Netscape.

¹⁹ RAM: *Random Access Memory*, memoria de acceso aleatorio

²⁰ Flores, 2005. Ley de Moore, 2007

²¹ Este tiempo ya había sido rebasado y se pensaba que de dieciocho se modificaba a seis y hasta tres meses.

²² HTML: *Hypertext Markup Language* (Lenguaje de marcación hipertextual). Lenguaje de hipertexto para el uso de la *World Wide Web*.

Internet, según el Consejo Federal de Redes, asociación Norte americana que procura establecer una estandarización y "control" del Internet, trata de definirle como:

Un sistema de información global que: (i) se conecta lógicamente entre sí por medio de un espacio unido de direcciones basadas en el Protocolo de Internet (IP) o sus subsecuentes extensiones/caídas; (ii) es capaz de soportar comunicaciones usando el conjunto Protocolo de Control de Trasmisiones/Protocolo de Internet (TCP/IP) o sus subsecuentes extensiones/caídas, y/o otros protocolos compatibles con el IP; y (iii) provee, usos o hace accesible, pública o privadamente, servicios de alto nivel en comunicaciones en la infraestructura relacionada, aquí descrita.

Pero por otra parte, Kerckhove (1999) describe al Internet como un entorno vivo, casi orgánico de millones de inteligencias humanas que están constantemente trabajando en muchísimas cosas, que siempre tienen una relevancia potencial para todos los demás. Se trata de una nueva condición cognitiva a la que llamó "webness" o "inteligencia en conexión".

La red no es una nueva tecnología; sin embargo, muchas de las diferentes aplicaciones y herramientas sí lo son. Tenemos como ejemplo el *e-commerce*, los formatos de sonido mp3²³, la visualización de elementos 3D o realidad virtual, etc. De la misma manera, tenemos a la educación virtual, misma que como concepto no es nuevo (tenemos el ejemplo de las tele-secundarias); no obstante la aplicación en la Red es relativamente nueva y en algunas áreas ya ha sido aplicado con éxito desde hace un par de años. Gary S. Becker dice que el Internet ha empezado a cambiar radicalmente la enseñanza de los adultos en los Estados Unidos, quienes desean mejorar sus habilidades o adelantar su educación general (Rosenberg, 2002: 25) en el área de diseño, en nuestro país puede ser algo totalmente nuevo y con mucho por aprender respecto a los

²³ MP3 es la referencia más común de *MPEG-1 Audio Layer 3*, que es una forma de codificación y compresión de audio digital diseñado para reducir de amplia manera el monto de datos requeridos para reproducir audio. Éste fue inventado por un equipo de ingenieros europeos que trabajaron en el programa de investigación de audio digital EUREKA 147 DAB, mismo que se convirtió en un estándar ISO/IEC en 1991 (Wikipedia, 2006)

métodos, procesos y técnicas, así como entender y visualizar las posibilidades que brinda la educación a distancia vía Internet, también llamada educación virtual.

Universidades como el Tecnológico de Monterrey utilizan este concepto de educación virtual, empleando constantemente el recurso de video conferencia ya sea por transmisión síncrona²⁴ o comunicación asincrónica²⁵ en los programas normales de educación media y superior.

Casi en la totalidad de los medios existentes de educación virtual existe el desconocimiento de las posibilidades de la interactividad para el proceso de enseñanza-aprendizaje. En la mayoría de los casos es evidente el uso de los medios a distancia como un mero pizarrón, un libro mejor presentado (Canals, 1999: 18) o caja de la información donde se plantean actividades, se presenta la información, los recursos y hasta las tareas, pero no se logra la interactividad que resulte intuitiva o inteligente. En la actualidad existen aplicaciones de software como Skype™ que permiten mezclar recursos, es decir, presentan la videoconferencia con un pizarrón que pueden utilizar dos o más usuarios.

Por otra parte, el uso del software apropiado siempre es un factor difícil, ya que constantemente encontramos nuevas versiones, archivos de corrección de errores de las versiones y actualizaciones. Sin embargo, es difícil explorar la amplia gama de software gratuito que se ofrece en la Red, dónde existen aplicaciones que podrían solventar diferentes necesidades, aunque carezcan de algunos recursos.

2.1.2.1 Hipermedia e hipertexto

El hipertexto, origen del código de programación HTML, se basa en el entendimiento de que el procesamiento humano de la idea ocurre a través de la asociación; éste

²⁴ La transmisión síncrona permite el envío simultáneo de varios caracteres en bloque, los cuales constituyen las unidades de envío, de tal suerte que se logra enviar una mayor cantidad de información en un menor tiempo. Esto permite utilizar servicios de la red como los servicios de mensajes, plática en línea y video conferencia.

²⁵ La comunicación asincrónica se realiza sin que las dos partes estén conectadas al mismo tiempo, en éste caso el ejemplo más claro es el correo electrónico, los blogs, foros de conferencia, etc.

recibe atención creciente como un almacén para la comunicación y el conocimiento eficaz como se da en el proceso de cognición distribuida. Un sistema de hipertexto usa las capacidades electrónicas para sobreponerse a las limitaciones de la naturaleza lineal del texto impreso. El texto en papel (o el texto plano) proporciona sólo dos dimensiones de proceso de información: lineal y jerárquico (Barret, 1989: 93). Un sistema hipertextual, modela, con mayor amplitud, la profundidad del procesamiento y estructura del procesamiento de la idea humana, creando nodos de la red (los módulos) y ligas (tejidos), permitiendo la navegación tridimensional a través de un cuerpo de información. Creando el texto como una colección de nodos [interconectados por ligas, y desplegadas como ventanas en una pantalla] los diseñadores de información agregan capas de funcionalidad y flexibilidad al tradicional texto tradicional en papel. (Barret, 1989: 95).

La hipermedia tiene su auge gracias al desarrollo de la WWW (Wide World Web), basándose en la creación del lenguaje para el manejo y programación en la Web, el código de programación HTML que fue desarrollado hace varios años pensando en la interconexión o liga entre sitios (*links*). De la misma forma aparecieron los navegadores gráficos como el *Mosaic*, *Explorer* y *Netscape*. Incentivados por el importante factor de la proporción en la que la Web ha desarrollado las herramientas para su acceso y cómo, en un corto período de tiempo han cambiado. Los recientes desarrollos como *Java*, *frames* de HTML, y *OpenScript* continúan haciéndolo más interactivo y cada vez más complejo. (Barron, 2002).

Hipermedia es una extensión del hipertexto que apoya vinculación de gráficos, sonido y elementos de video además de los elementos del texto. El Web es un sistema de hipermedia parcial en tanto que se apoya de los hipervínculos (ligas o links) a gráficos y ligas a archivos de texto, sonido y video. “*Estos hipermedias y multimedias pretenden resolver el problema del procesamiento lineal de la información por el receptor, como ocurre en un libro de texto*” (Cabero, 1995).

La hipermedia y el hipertexto son dos conceptos que se pueden resumir a lenguajes de programación, aplicación de hardware y software. Sin embargo, permiten el manejo de información tan libremente como lo son los pensamientos de una persona, dejando atrás a la forma lineal de acceder, tratar y ordenar a la misma. Al hablar de Internet podemos asegurar que se trata de la infraestructura, ya sea tangible o intangible. Cuando hablamos de la Web hablamos de el uso de Internet como medio para aplicar la hipertextualidad e hipermedia.

2.1.2.2 Internet 2 (I2)

"Los imposibles de hoy serán posibles mañana" Konstantin Eduardovich T. (1857-1935). El futuro de Internet se basa en la búsqueda de que la red amplíe el ancho de banda (Internet2) para permitir aplicaciones como telemedicina y videoconferencia de alta calidad, y por la telefonía sin cables, desde donde se podrá acceder a múltiples servicios desde las universidades inscritas.

El día 15 de abril de 1998, el entonces vicepresidente de los EE.UU. se presentó ante la prensa para anunciar una revolución *"más importante que la invención de la imprenta"*, según sus palabras. Se presentaba Internet2. A finales de 1996, se reunieron 34 universidades de los Estados Unidos con el fin de acordar los pasos que deberían seguir para desarrollar una infraestructura, tanto en el plano físico (hardware), como en el lógico (definición de nuevos estándares, desarrollo del software necesario, etc.) en la que fuera posible explotar aplicaciones avanzadas. Una red de alta velocidad, que se estima entre 100 y 1,000 veces más rápida que la actual, donde la investigación y las experiencias avanzadas encuentren su medio de desarrollo (Internet 2, 2004).

Al proyecto se le han ido sumando más universidades, más de 160²⁶ en la actualidad, el gobierno de los EE.UU. y diversas empresas que han aportado mucho dinero para el proyecto. En la página de Internet2 se sientan sus bases diciendo:

²⁶ Es importante hacer notar que la UAM es miembro de esta organización y cuenta con acceso a la Internet 2.

"Construida sobre el tremendo éxito que en los últimos diez años ha tenido la generalizada y adaptada investigación de la tecnología de Internet para necesidades académicas, la comunidad universitaria se ha unido con el gobierno y la industria como socios para acelerar el próximo paso del desarrollo de Internet en la enseñanza. El proyecto Internet2 está dando energía y recursos para el desarrollo de una nueva familia de avanzadas aplicaciones para encontrar lo que la educación demanda en investigación, enseñanza y aprendizaje. Las universidades de Internet2 trabajando con la industria, el gobierno y otras organizaciones de investigación y de educación conectadas se están dirigiendo al mayor desafío para dar un soporte de red a la nueva generación de universidades."

Cabe resaltar la diferencia que debe hacerse entre Internet 2 y la Web 2.0. Como se ha descrito Internet 2 puede resumirse en ancho de banda, velocidad de transferencia de información. Web 2.0 se refiere a nuevas formas de colaboración entre usuarios de la Red. El concepto surge en una sesión de lluvia de ideas realizada entre Tim O'Reilly y MediaLive Internacional (O'Reilly, 2005) cuando se pensaba que la Web iba a colapsarse. Sin embargo Dale Dougherty destacó la importancia de la Web debido a las nuevas aplicaciones. *"Se puede visualizar Web 2.0 como un sistema de principios y prácticas que conforman un verdadero sistema solar de sitios que muestran algunos o todos esos principios, a una distancia variable de ese núcleo"* (O'Reilly,2005).

3. CAPITULO III: Interfaces usables y educación vía Internet

Como se estableció en el capítulo anterior, el problema involucra diferentes variables que se pueden resumir en dos partes iniciales: interfaces usables y educación a distancia vía Internet. Para la primera parte habría que definir a la interfaz e identificar los elementos que la rodean o se vinculan para poder hablar de una interfaz usable. Aparece el segundo tema relevante: la usabilidad, misma que se tiene que entender de la misma manera y establecer la relación o el porqué hay o no hay usabilidad.

La segunda parte involucra la educación y como tal se debe entender y conocer el proceso de aprendizaje que se da en el usuario, particularmente, si se habla de educación vía Internet se debe pensar en la educación a distancia. Educación es un tema muy amplio y complejo que involucra las teorías del aprendizaje que has descrito diferentes especialistas y que, como se verá mas adelante, influyen en el proceso de diseño de una interfaz. Las diferentes teorías requieren del uso de tecnologías²⁷ educativas, no necesariamente hablando del uso de computadoras, redes o dispositivos digitales, en realidad se trata de diseño instruccional, planeación educativa y las recientes teorías computacionales para en entrenamiento o la educación.

En la figura 4 se muestra un mapa conceptual que muestra la manera en que se presentan las variables que se plantean como fundamentales en esta investigación: Educación, interfaz, usabilidad e Internet. El planteamiento define los diferentes subtemas que sirven para complementar la descripción y la interrelación que se genera de forma natural.

²⁷ Tecnología: (Del gr. τεχνολογία, de τεχνολόγος, de τέχνη, arte, y λόγος, tratado). f. Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. f. Tratado de los términos técnicos. f. Lenguaje propio de una ciencia o de un arte. f. Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto (rae, 2006)

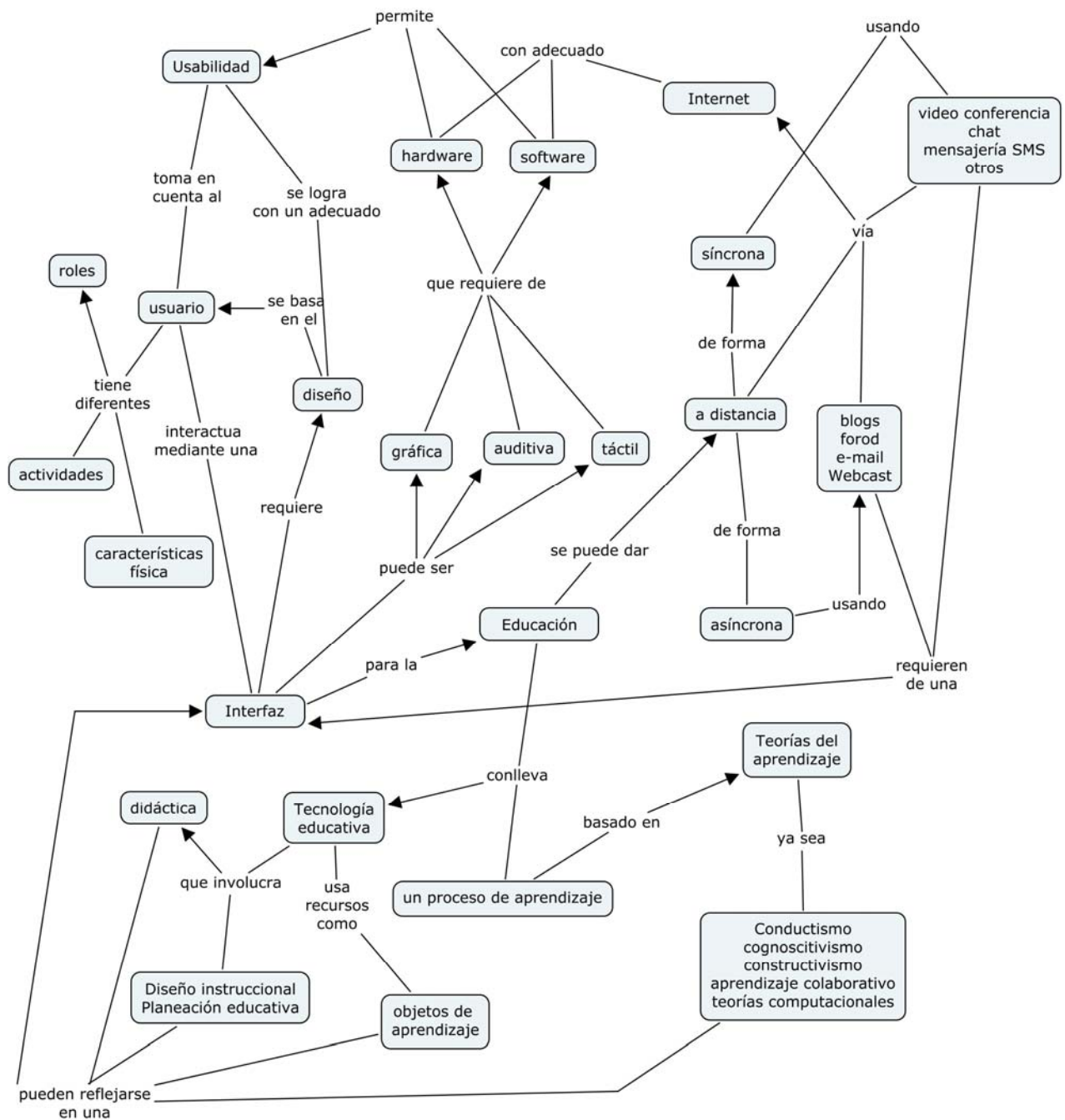


Figura 4: Mapa conceptuad de interrelación de la s variables educación, usabilidad, interfaz e Internet

En primer lugar, se pretende definir el concepto de educación, destacando a la educación a distancia, las teorías de aprendizaje y la tecnología educativa existente. Dentro del concepto de interfaz se verán sus particularidades, los principios para su diseño, la interfaz gráfica de usuario y las guías de estilo y de diseño para la Web. Por otra parte, se definirá el concepto de usabilidad junto con la interacción persona-computadora, los factores humanos y ergonomía. Por último, se definirá la Internet, Internet 2 y los medios para acceder y trabajar en la red, así como la Web y el futuro de la red de redes.

3.1 La educación

Para hablar de educación es necesario definir el concepto y lo que involucra. La educación de un ser humano se refleja en la conducta que presenta ante sus semejantes y en los ambientes en que se desenvuelve. De esta manera, tenemos que la educación es *“un intento por crear ambientes que promuevan cambios en lo que la gente hace, sabe y siente con la meta de impulsar el crecimiento personal, social e intelectual”* (Mayer, 1987). El ambiente que se crea en torno de una comunidad en la selva de Chiapas no los hace menos educados que los habitantes de una ciudad.

Varios especialistas han dedicado su vida a describir y estudiar este concepto y aún así existen diferencias en su interpretación y significado del término educación. Teóricos como Bruner y Piaget suelen plantear sus teorías en base a estudios que, en ocasiones, difieren totalmente entre sí y a su vez tienen similitudes. Por ello es preciso entender que para poder establecer una definición de educación eficiente deberán observarse las características de nuestro tiempo, tomando en cuenta el progreso de la ciencia y la técnica, analizar los problemas socio-económicos-políticos y la *"vertiginosa velocidad en los cambios"* (Ferrini, 1991: 11).

En la educación los tiempos también cambian. Las nuevas generaciones van siendo más astutas, inquietas y deseosas de vivir en menos tiempo lo que nosotros hicimos

aún más rápido que nuestros padres. Los viejos modelos, en muchos casos aún sirven; sin embargo, los niños víctimas de una sociedad informacional, deben ser educados con nuevos métodos y técnicas, y por lo tanto, con nuevos medios de acuerdo a las características de nuestro tiempo. A esta razón Díaz de Cossío (1973) dice que:

“La educación le sirve al hombre para aprehender, en el sentido de tomar, asir, internalizar; convivir, poder vivir con otros de acuerdo con las reglas de la cultura; cuestionar, poner en duda todo lo adquirido, incluyendo el sistema ético; y crear, una sinfonía, un libro, un proceso industrial. Cuestionar y crear son las capacidades más elevadas del hombre; lograr que todos las poseamos debe ser el fin último de la educación, en un marco ético, de conciencia social”.

Bajo esta mirada debemos pensar que el ser humano es un ente incompleto cuando nace y que busca ser más, crecer más, perfeccionarse mediante un proceso de complementación; esto es a lo que se le llama educación (Ferrini, 1991: 13). La educación como proceso de complementación *“busca crear cambios en lo que la gente hace, sabe y siente”*, y para lograr esto se debe conocer el proceso en que la gente aprende y aprehende, además de como los nuevos conocimientos repercuten en este hacer, saber y sentir, visualizando el proceso cognitivo del ser humano y su comportamiento (Mayer, 1987).

3.1.1. El proceso de aprendizaje

Para Gagné (citado en Rivas, 2002)., el proceso de aprendizaje es un ingreso de información²⁸ a un sistema estructurado para ser asimilada y procesada para la emisión de una respuesta. Ésta, genera un cambio que persiste en el tiempo y no puede ser atribuido al proceso de maduración. El cambio se produce en la conducta del individuo, posibilitando inferir que el cambio se logra a través del aprendizaje. Su teoría pretende

²⁸ Información: (Del lat. informatio, -ōnis). 1. f. Comunicación o adquisición de conocimientos que permiten ampliar o precisar los que se poseen sobre una materia determinada. 2. f. Conocimientos así comunicados o adquiridos (rae, 2006).

ofrecer fundamentos teóricos que puedan guiar al profesorado en la planificación de la instrucción²⁹ y desarrollo curricular.

Una definición similar presenta Marquèz (2005) en la que plantea que *“los aprendizajes son el resultado de procesos cognitivos individuales mediante los cuales se asimilan informaciones (hechos, conceptos, procedimientos, valores), se construyen nuevas representaciones mentales significativas y funcionales (conocimientos), que luego se pueden aplicar en situaciones diferentes a los contextos donde se aprendieron”*. Esta definición, al igual que la de Gagné incluyen el acto de apropiar, adquirir conocimiento³⁰ de cualquier tipo (ya sea técnicas, tecnologías, métodos o simplemente información), que conlleva a un proceso de aprendizaje³¹ que se da en un entorno que puede ser un salón, un día de campo, o cualquier actividad cotidiana y que al final del proceso se da un cambio o modificación de la conducta, pensamiento y sentimientos del individuo.

El proceso de aprendizaje es personal, intransferible; siendo así, un proceso individual. Y es también social: afecta prácticamente a todos los elementos de una sociedad y es afectada por ella (Díaz de Cossío, 1973). Nadie puede aprender por otra persona ni asimilar conocimientos. De la misma manera, el proceso en que las personas adquieren el conocimiento y no se puede ceder a otro ser, aunque se pueden homologar procesos para el aprendizaje común. El aprendizaje se convierte en la causa de un proceso.

²⁹ Instrucción: (Del lat. *instructio*, -ōnis). 1. f. Acción de instruir. 2. f. Caudal de conocimientos adquiridos. 3. f. Curso que sigue un proceso o expediente que se está formando o instruyendo. 4. f. Conjunto de reglas o advertencias para algún fin. U. m. en pl. 5. f. Inform. Expresión formada por números y letras que indica, en una computadora, la operación que debe realizar y los datos correspondientes (rae, 2006).

³⁰ Conocimiento: 1. m. Acción y efecto de conocer. 2. m. Entendimiento, inteligencia, razón natural. 3. m. Cada una de las facultades sensoriales del hombre en la medida en que están activas. Perder, recobrar el conocimiento 4. m. pl. Noción, ciencia, sabiduría (rae, 2006).

³¹ Aprendizaje: Término que se utiliza en dos sentidos: a) como proceso, por el cual los educandos experimentan transformaciones en su conducta; b) como el producto de dicho proceso, esto es, las transformaciones efectuadas, los cambios de conducta ocurridos (Arnaz, 1996: 67).

Los conocimientos a adquirir deben ser previamente asimilados para convertirse en conocimientos objetivos³². Para esto es preciso determinar al usuario o grupo social que será quien reciba los conocimientos. Esto implica análisis previos que involucren el conocimiento de las diferentes condiciones internas y externas que permitan facilitar, o en su caso, que estén impidiendo el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje (Gros, citado en Urbina, 2001).

Estas condiciones internas o externas también son analizadas por Gagné con detalle, quien busca comprender el proceso de aprendizaje dividiendo al propio concepto de aprendizaje en fases como se ve en la figura 5 (Rivas, 2002):

- *“La primera fase es la motivación o expectativa para que el estudiante pueda aprender.*
- *La segunda fase es de atención y percepción selectiva, mediante la cual se modifica el flujo de información que ha llegado al registro sensorial y que pasa a la memoria³³.*
- *La tercera fase es la adquisición, que comienza con la codificación de la información que ha entrado en la memoria de corto alcance y que para su ingreso en la memoria de largo alcance se transforma de la información que ha sido recibida en material simplificado, o como material verbal, o como imágenes mentales, etc.*
- *La cuarta fase es la retención o acumulación en la memoria.*

³² Objetivo: 1. adj. Perteneciente o relativo al objeto en sí mismo, con independencia de la propia manera de pensar o de sentir. 2. adj. Desinteresado, desapasionado. 3. adj. *Fil.* Que existe realmente, fuera del sujeto que lo conoce. 4. adj. *Med.* Dicho de un síntoma: Que resulta perceptible (rae, 2006)

³³ Memoria: (Del lat. *memoria*). 1. f. Facultad psíquica por medio de la cual se retiene y recuerda el pasado. 2. f. En la filosofía escolástica, una de las potencias del alma. 3. f. Recuerdo que se hace o aviso que se da de algo pasado. 4. f. Exposición de hechos, datos o motivos referentes a determinado asunto. 9. f. *Fís.* Dispositivo físico, generalmente electrónico, en el que se almacenan datos e instrucciones para recuperarlos y utilizarlos posteriormente (rae, 2006). Capacidad ó cualidad de los seres humanos para retener algo visto ó escuchado. La memoria es el reflejo de lo que existió en el pasado. Este reflejo está basado en la formación de conexiones temporales suficientemente firmes (fijación en la memoria) y en su actualización o funcionamiento en el futuro (reproducción y recuerdo) (PsicoPedagogía, 2007).

- *La quinta fase es la de recuperación de la información. En acción a estímulos externos, una información que ya ha sido almacenada en la memoria de largo alcance puede ser recuperada.*
- *La sexta fase es la de la generalización. La recuperación de una información almacenada puede hacerse en circunstancias diferentes a las que produjeron su almacenamiento, o en situaciones que no están en el mismo contexto del aprendizaje original. Por eso es que el individuo debe ser capaz de generalizar lo aprendido en nuevas situaciones.*
- *La séptima fase es la de generación de respuestas o fase de desempeño. La información ya recuperada y generalizada pasa al generador de respuestas, donde se organiza una respuesta al aprendizaje exhibiendo un desempeño que refleja lo que la persona ha aprendido.*
- *La octava fase es la de retroalimentación la última definida por Gagné. Esto, en general, es un refuerzo cuando se realiza un desempeño que es posible gracias a un aprendizaje. Presumiblemente, el reforzamiento en el ser humano se produce no porque el refuerzo esté presente, sino porque se confirman las expectativas que se habían presentado en el primer paso de este proceso”.*

La educación se da en un proceso de enseñanza-aprendizaje que se adapta a las necesidades actuales, tomando como punto de partida el autoaprendizaje³⁴ y se basa en las tendencias y teorías educativas, económicas y sociales de la actualidad, posicionándose en el entorno de *educación a distancia virtual*. La pedagogía e instrucción en el diseño entró a esta revolución, incursionando en la creación de programas, planes, etc., para cursos impartidos a distancia buscando un método innovador, creativo y multidisciplinario buscando “... *sinergia de enfoques diversos y de largos intercambios interdisciplinarios de expertos de contenidos, tecnólogos educativos, diseñadores didácticos y gráficos, semiólogos, productores de audio, video, informática y multimedia, administradores, evaluadores, etc.*”(Fainholc, 1999).

³⁴ Recordando al autoaprendizaje como un proceso personal e intransferible (Díaz de Cossío, 1973)

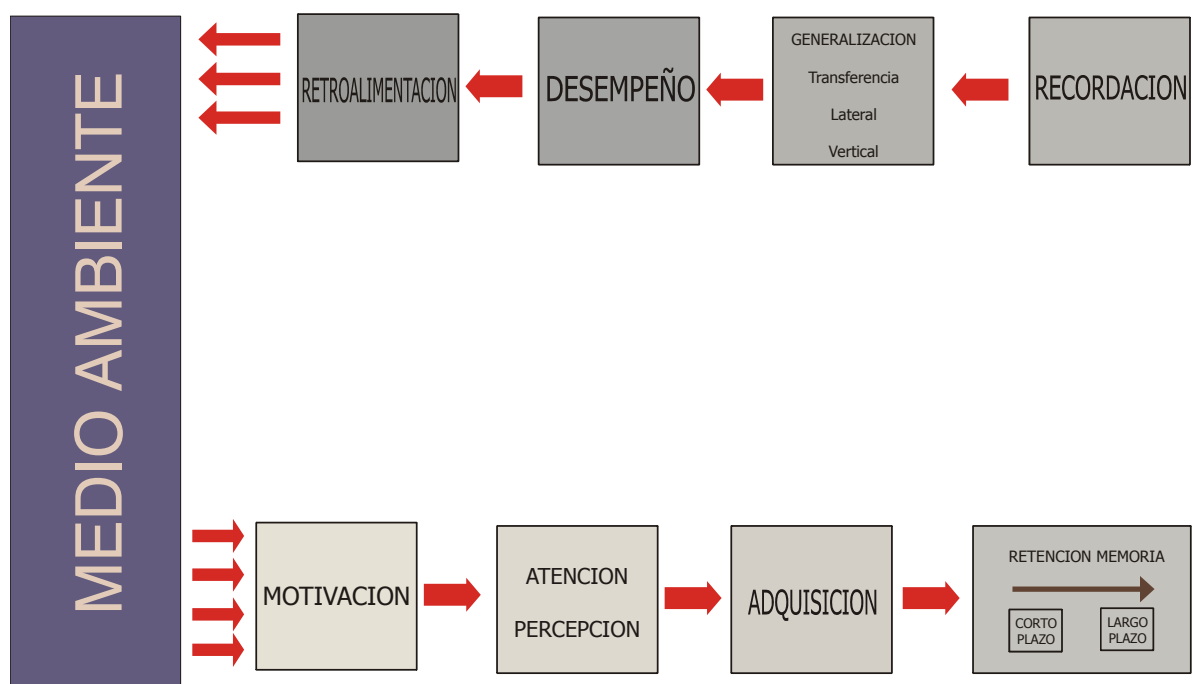


Figura 5, Condiciones de aprendizaje por Gagné y presentada por Rivas, 2002

En relación al aprendizaje por medio de la computadora, la cual es utilizada como instrumento de ayuda para la adquisición de determinados conocimientos, cabe resaltar que se presentan dos tipos de aprendizaje, establecidos por diferentes autores de acuerdo con Sureda y Salinas (citados en Urbina 2001). Aquí estarían englobados los programas de Enseñanza Asistida por Computadora (CAI por sus siglas en inglés) y el aprendizaje con computadora en el que la computadora funge como herramienta intelectual, facilitador del desarrollo de los procesos cognitivos y se aplica en la resolución de problemas.

3.1.2 Teorías de aprendizaje

Como se mencionó anteriormente se han desarrollado estudios para entender el concepto de educación y el proceso de aprendizaje. Dichos estudios se han desenvuelto en diferentes ámbitos y esto ha dado la oportunidad para que hayan surgido autoridades en su rama como Skinner, Pieget, Bruner, Bandura, etc., mismos que desarrollaron teorías para entender o tratar de entender el proceso en que el ser humano es capaz de aprender. El Cognositivismo, Constructivismo, Conductismo,

entre otras, son algunas de las teorías o tendencias desarrolladas con puntos de vista muy amplios, similares, y en ocasiones, muy diferentes entre sí.

Las corrientes y autores han estudiado diferentes aspectos: aprendizaje por ensayo y error, el aprendizaje por condicionamiento y el aprendizaje por comprensión (Ferrini, 1991: 31). Cada corriente y autor tiene su validez y aplicación, de manera independiente del aspecto del contexto del tiempo, sociedad, economía y cultura. Urbina (2001) menciona y determina a la instrucción y sus teorías de forma separada, las "teorías del aprendizaje", que pretenden determinar las condiciones óptimas para enseñar.

Para fines prácticos a este estudio, trataremos las *Teorías del aprendizaje* que tienen mayor relevancia con el tema o que sirven como base de la educación a distancia. En lo que respecta a la expresión "teorías del aprendizaje" entendemos que se refiere a aquellas teorías que intentan explicar cómo aprendemos. Tienen, por tanto, un carácter descriptivo (Urbina, 2001).

3.1.2.1 Conductismo

En las diferentes definiciones de educación, uno de los temas esenciales y que se repite, es la conducta³⁵ que se da con respecto a algo o alguien, generando la corriente del conductismo. El conductismo es una pedagogía³⁶ que pretende moldear la conducta de los individuos, condicionándolos mediante refuerzos planeados cuidadosamente. La conducta se define desde el punto de vista conductista clásico, como la actividad motora o glandular que se traduce en un cambio y/o transformación

³⁵ Conducta: (Del lat. *conducta*, conducida, guiada). f. Manera con que los hombres se comportan en su vida y acciones (rae, 2006).

³⁶ Pedagogía: (Del gr. παιδαγωγία). 1. f. Ciencia que se ocupa de la educación y la enseñanza. 2. f. En general, lo que enseña y educa por doctrina o ejemplos (rae, 2006). Es la disciplina que se encarga de regular el proceso educativo al igual que resolver los problemas que se suscitan debido a la aparición de la educación. (Ricardo Nassif). La pedagogía es la disciplina que organiza el proceso educativo de toda persona, en los aspectos psicológico, físico e intelectual tomando en cuenta los aspectos culturales de la sociedad en general. (Elio Cuiza). (Psicopedagogía, 2007).

del organismo en que se produce y/o del medio en el que se desarrolla y que puede ser observado.

Skinner, a quién se considera uno de los principales representantes de la teoría del conductismo, nos presenta su idea en que el aprendizaje es una función para la modificación de la conducta del ser humano. Los cambios en la conducta de los individuos responden a eventos (estímulos) que ocurren en el ambiente. Cuando un patrón particular de estímulo-respuesta es reforzado, el individuo es condicionado a responder. Un refuerzo es cualquier cosa que fortalece la respuesta deseada (Kearsley, 1994). Como se ha visto en laboratorios, el ratón en un laberinto que: si elige el camino erróneo corre el riesgo de sufrir una descarga eléctrica (un refuerzo negativo), y si por el contrario elige el camino indicado, recibirá como premio una golosina o alimento (un refuerzo positivo).

Basándose en la teoría de la modificación de la conducta y el estímulo-respuesta, Skinner ideó su famosa máquina de enseñar, en un programa diseñado que se denominó instrucción programada, misma que podía ser ejecutada, controlada y medida por el maestro sin mayor dificultad y que marca la pauta a seguir para desarrollar la instrucción asistida por computadora (CAI). Las primeras utilizaciones educativas de los computadoras se basan en la enseñanza programada de Skinner, consistiendo en la *"presentación secuencial de preguntas y en la sanción correspondiente de las respuestas de los alumnos"* (Martí citado en Urbina 2001).

Para Skinner, el sujeto no ha de tener ninguna dificultad si el material ha sido bien diseñado. Hay que destacar la importancia del buen diseño y programación de material didáctico. La forma conductista de Skinner se resume en su teoría de instrucción programada misma que presenta ciertas ventajas y desventajas que Urbina (2001) analiza y se muestran en la tabla 1.

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Facilidad de uso; no se requieren conocimientos previos	Alumno pasivo
Existe cierto grado de interacción	No es posible la participación del educador para el planteamiento de dudas, etc.
La secuencia de aprendizaje puede ser programada de acuerdo a las necesidades del alumno	Excesiva rigidez en la secuencia de los contenidos, que impide el tratamiento de respuestas no previstas
Retroalimentación inmediata sobre cada respuesta	No se sabe por qué un ítem es correcto o incorrecto
Favorecen automatización de habilidades básicas para aprendizajes más complejos	Fragmentación de contenidos excesivamente uniforme y reductora, sea cual sea la materia
Proporciona enseñanza individualizada	Individualización muy elemental; no tiene en cuenta el ritmo, no guía

Tabla 1: Ventajas y desventajas del conductismo según Urbina, 2001

3.1.2.2. Cognoscitivismo

El cognoscitivismo se refiere a la forma en que el individuo procesa la información, aunque existen diferencias individuales que manifiestan distintas habilidades que repercuten en el desempeño del aprendizaje. En otras palabras, este estilo describe el modelo típico en el que una persona piensa, recuerda o resuelve un problema (Kearsley, 1994).

Estas individualidades repercuten directamente en los estilos de aprendizaje. Según Kolb, citado en Kearsley, (1994) postula a cuatro diferentes estilos de "aprendedores" como son los divergentes, asimiladores, convergentes y acomodadores, generando una propuesta para una teoría experimental que involucra cuatro etapas principales: experiencias concretas (EC), observación reflexiva (OR), conceptualización abstracta (CA) y experimentación activa (EA).

En el caso de un usuario de computadora, Nielsen (1997) divide al usuario por su habilidad o grado de novatez o experiencia en el uso de una aplicación o hardware; sin embargo, no clasifica el nivel de aprendizaje por computadora o por sistemas a

distancia. Esto obliga a extrapolar los cuatro aprendedores (divergentes, asimiladores, convergentes y acomodadores) de Kolb con los usuarios de Nielsen para generar una nueva clasificación del aprendizaje en la educación a distancia vía Internet.

Es muy probable que los usuarios novatos no tengan el la capacidad de tener experiencias concretas en el aprendizaje, en cambio un usuario experto aprovechará más su conocimiento previo, experiencia y habilidad para sacar más provecho al proceso educativo. Como se verá más adelante el usuario novato enfocará más su atención en el manejo de la interfaz en la que se presente o se haya planeado la instrucción. Esto puede dar lugar a otra investigación que refleje el nivel de atención y aprovechamiento de la interfaz educativa de acuerdo al tipo de usuario.

Procesos cognitivos: Los procesos mentales superiores, como la formación de conceptos y la resolución de problemas, son difíciles de estudiar. A pesar de que el enfoque más conocido ha sido el del procesamiento de la información, que utiliza la metáfora³⁷ computacional para comparar con las operaciones mentales, indagando cómo se codifica la información, cómo se transforma, almacena, recupera y se transmite al exterior, como si el ser humano estuviera diseñado de modo semejante a una computadora. Aunque el enfoque del procesamiento de información ha resultado muy fructífero para sugerir modelos explicativos del pensamiento humano y la resolución de problemas en situaciones muy definidas, también se ha demostrado que es difícil establecer modelos más generales del funcionamiento de la mente humana siguiendo tales modelos informáticos (Gómez, 2002).

La memoria: La memoria humana está compuesta de varios sub-almacenes: la memoria operativa y la memoria de largo plazo. A su vez, la memoria a largo plazo puede subdividirse en memoria declarativa, donde almacenamos los hechos que conocemos, y la memoria procedimental, donde se encuentra almacenada la información sobre cómo se llevan a cabo ciertas tareas (Cañas, 2001). En la fase de transición entre la memoria de corto plazo a la de largo plazo, hay veces que es

³⁷ Metáfora: ver página 101

necesario que la información pase por una suerte de repeticiones o repases breves, que hacen que pueda hacerse la codificación de la misma. En esta fase, la información puede ya ser almacenada de forma permanente si hubo suficiente motivación, o puede ser retenida sólo por un tiempo y luego ser desvanecida por similitudes de informaciones posteriores o anteriores a ella (Rivas, 2001).

Condiciones del aprendizaje según Gagné: En cuestión del aprendizaje este autor da bastante atención a las condiciones externas. Según su concepto se identifican cuatro elementos iniciales en una situación de aprendizaje: el primero es el aprendiz o alumno; el segundo es la situación de estimulación bajo la cual se hará el aprendizaje; es decir, la situación de enseñanza-aprendizaje; el tercero es lo que ya está en la memoria o lo que se puede denominar conducta de entrada, la conducta que el alumno lleva a la situación de enseñanza aprendizaje; y el cuarto es la conducta final que se espera del alumno (Rivas, 2002). Estas cuatro condiciones resultan muy similares a las propuestas, antes vistas, por Kolb.

Aprendizaje significativo: Para Ausubel el aprendizaje significativo es un estímulo hacia el entrenamiento intelectual constructivo relacional. El aprendizaje está basado sobre los tipos de procesos super-ordinarios, representacionales y combinatorios que ocurren durante el proceso de recepción de la información (Kearsley, 1994). Un proceso primario en el aprendizaje es la subasimilación en la cual, el nuevo material, es relacionado con ideas relevantes en la estructura cognitiva en una base existente, sustantiva, no verbalizada.

Ausubel señala que el aprendizaje se da cuando lo estudiado es relevante para los intereses personales del estudiante. La *teoría del aprendizaje significativo* de Ausubel se centra en el aprendizaje de materias escolares fundamentalmente. La expresión "significativo" es utilizada por oposición a "memorístico" o "mecánico". Para que un contenido sea significativo ha de ser incorporado al conjunto de conocimientos del sujeto, relacionándolo con sus conocimientos previos (Urbina, 2001).

En cuanto a su influencia en el diseño de software educativo, Ausubel, haciendo referencia a la instrucción programada y a la instrucción asistida por computadora, comenta que se trata de medios eficaces sobre todo para proponer situaciones de descubrimiento y simulaciones, pero no pueden sustituir la realidad del laboratorio. Destaca también las posibilidades de las computadoras en la enseñanza en tanto que posibilitan el control de muchas variables de forma simultánea. Sin embargo, uno de los principales problemas de la instrucción asistida por computadora estriba en que "no proporciona interacción de los alumnos entre sí ni de éstos con el profesor"³⁸. Señalando también el papel fundamental del profesor, por lo que respecta a su capacidad como guía en el proceso instructivo ya que "*ninguna computadora podrá jamás ser programada con respuestas a todas las preguntas que los estudiantes formularán (...)*" (Ausubel, citado en Urbina, 2001).

El cognoscitivismo implica los procesos cognitivos en la forma del aprendizaje por medio de la codificación de la información y la manera en que se almacena, recupera, etc. La misma. Lo que da lugar a entender como es que la memoria funciona y sus características. Estas no es otra cosa que las condiciones del aprendizaje de las que nos habla Gagné.

3.1.2.3 Constructivismo

La teoría constructivista vista por Bruner dice que el aprendizaje es un proceso activo en el cual los aprendices construyen nuevas ideas o conceptos basados en su conocimiento actual/pasado. El aprendiz selecciona y transforma la información y construye hipótesis, toma decisiones recayendo en una estructura cognitiva para hacer esto. La estructura cognitiva provee significado y organización a experiencias y permite al individuo ir más allá de la información recibida (Kearsley, 1994).

³⁸ Ventaja que puede tener la educación a distancia vía internet contra la Instrucción asistida por computadora

El interés de esta forma de instrucción es que el instructor trate de alentar a los estudiantes a descubrir principios por ellos mismos. El instructor y estudiante se envuelven en un diálogo activo. La tarea del instructor es traducir el conocimiento a adquirir en un formato apropiado para que pueda ser asimilado por los aprendices. El currículo debe ser organizado en una forma espiral que permita al estudiante construir continuamente sobre lo que ya ha aprendido (Kearsley, 1994).

La "Concepción Constructivista del Aprendizaje" es una de las últimas corrientes pedagógicas que ha influido en los ambientes educativos mexicanos en los últimos 15 años (Urbina, 2001).

El constructivismo, encabezado por Jean Piaget, creador de la "Epistemología genética" que atiende a una perspectiva evolutiva y de estudios que buscan conocer cómo se construyen las categorías fundamentales del conocimiento; en donde el desarrollo de la inteligencia es una adaptación del individuo al medio y los procesos básicos para su desarrollo son: asimilación (entrada de información) y acomodo (estructuración de la información). (Urbina, 2001). Piaget establece que en el aprendizaje se da una adaptación de la inteligencia como "un equilibrio entre asimilación y acomodación, cuyo valor es el mismo del equilibrio de la interacción sujeto-objeto" (Richmond, 1974: 128). Todo proceso de aprendizaje implica una asimilación, mismo que, paralelamente, genera un proceso de acomodo y justo cuando se da una estabilidad entre la asimilación y el acomodo se tiene como resultado un equilibrio. Esto nos da una estructura de conocimiento que se construye por el proceso de asimilación, acomodo y equilibramiento.

Como ejemplo dentro del constructivismo, relacionado con la informática, tenemos el desarrollo del lenguaje de programación LOGO³⁹, creado para niños y que supone un "material lo suficientemente abierto y sugerente para elaborar sus propios proyectos, modificarlos y mejorarlos mediante un proceso interactivo" (Martí, citado en Urbina,

³⁹ LOGO es un lenguaje de programación funcional adaptado del lenguaje de programación Lisp, pero más fácil de leer y entender. Fue creado para propósitos educativos bajo el esquema del constructivismo por Wally Feurzeig y Seymour Papert (Paraíso de LOGO, 2007).

2001). Papert, creador de este lenguaje determina que la utilización adecuada de la computadora puede implicar un importante cambio en los procesos de aprendizaje. Se trata, pues, de un medio revolucionario, ya que puede llegar a modificar las formas de aprender. La computadora debería ser una herramienta en la que llevar a cabo sus proyectos sea tan funcional *como un lápiz* (Kearsley, 1994).

3.1.2.4. Aprendizaje colaborativo

La forma en la que las personas realizamos todos y cada uno de los proyectos de nuestra vida es el trabajo en común. Parece lógico que la resolución de un problema complejo se tienda a abordar de forma cooperativa y que las empresas que disponen de redes de computadoras interconectadas sean cada vez más proclives a utilizar los sistemas de trabajo en grupo. A modo de ejemplo, pensemos en la cooperación que surge en los ambientes académicos en todas sus posibles relaciones: alumno-profesor, alumno-alumno o profesor-profesor. En este caso, como en otros, la colaboración entre los distintos estamentos mediante redes de computadoras puede redundar en un mejor aprovechamiento de los recursos y del trabajo desarrollado (Ortega, 2001).

Los sistemas de instrucción asistida por computadora y el uso, cada vez más frecuente, de la informática como medio de propiciar el aprendizaje ha redituado y se ha apoyado en los principios del aprendizaje colaborativo. Gracias a las redes de aprendizaje que utilizan como medio a las redes informáticas, el tiempo, el lugar y el ritmo de la educación se expanden y se vuelven más individuales, mientras que se promueven la *interacción* con colegas y la *colaboración*. (Harasim, 2000).

El trabajo colaborativo por computadora se caracteriza por diferentes aspectos, como los propone Ortega (2001):

- 1) *La comunicación entre los miembros del grupo: La comunicación por computadora está limitada muchas veces a canales visuales, donde el usuario puede leer mensajes escritos. Esto puede hacer que sea una comunicación de poca calidad, sin embargo en la*

actualidad se pueden utilizar otros medios de comunicación como correo con voz y video, sistemas de videoconferencia, pantallas grandes de pared, etc.

2) Compartir la información: Compartir la información es importante para prevenir una duplicación innecesaria del esfuerzo y asegurar que todos los miembros estén utilizando la misma información. El grupo necesita facilidades para integrar la entrada, el almacenamiento, navegación y extracción de la información multimedia a todos los miembros del grupo.

3) La coordinación y control de objetos compartidos: Es importante, porque si se produce una modificación de un elemento o documento por uno de los miembros del grupo, este cambio ha de ser visualizado por el resto de los miembros y el resultado, las versiones y los documentos guardados. Hace falta controlar las actualizaciones simultáneas.

4) Compartir un espacio de trabajo: Los miembros del grupo necesitan un espacio de trabajo común donde desarrollar sus ideas. En una reunión presencial este papel lo realiza un pizarrón, de manera no presencial se puede hacer en un foro.

5) La organización y entendimiento común del proceso de trabajo: Las personas que trabajan o estudian juntas tienen que saber qué es lo que quieren hacer o aprender y cómo. Por ejemplo, todas las reuniones se hacen con agenda y hay una persona que las dirige.

6) La ayuda a la toma de decisiones: Es fundamental para un grupo de personas que trabajan juntas que tengan capacidad para tomar decisiones. La decisión puede estar relacionada con los objetivos de una tarea común, el método de trabajo que ha de ser adoptado por el grupo, la elección de los miembros del grupo, etc.

Normalmente, el trabajo en equipo requiere que por lo menos una vez se realice una reunión presencial para repartir el trabajo y llegar a acuerdos. Sin embargo, no todos los integrantes trabajan igual y ponen el mismo empeño. Inclusive puede culminarse una tarea en donde alguno de los integrantes no se enteró del resultado final. En el trabajo colaborativo, si se planea bien la estrategia de trabajo, se pueden repartir las

tareas, ver los resultados, compartir la información, y en su caso, apoyar a los compañeros que no se han integrado o que tienen dificultades.

El trabajo colaborativo también tiene sus fallas, ya que si alguno de los integrantes de un equipo se muestra apático o no le interesa trabajar, el proyecto puede fracasar por más que sus compañeros lo apoyen o ayuden. Por otra parte, dependen mucho de los medios; es decir, si en algún caso el servidor falla o se pierde un mensaje en el proceso, se puede romper la comunicación o la intención de trabajo. De la misma manera se puede sobresaturar de información no relevante o no actualizada y causar un error de compilación de un trabajo.

Para que se lleve a cabo el aprendizaje colaborativo se deberá realizar una interacción entre usuarios de diferentes niveles. La interacción se puede dar en diferentes formas, entre el profesor –tutor –facilitador y el alumno, entre alumno - alumno y por último entre profesor – profesor (ver página 129). En cualquiera de estos casos de interacción, se dan diferentes acciones como es el caso de compartir información, escribir comentarios en un foro, elaborar y aplicar exámenes, etc. Las acciones antes mencionadas se definen con mayor claridad en el punto medios y recursos en la pagina 62.

3.1.2.5. Teorías computacionales

Debido a la compenetración tan profunda de las computadoras en las áreas de trabajo, la enseñanza en el uso y programación de las computadoras ha venido a ser una nueva categoría que requiere un mayor nivel de capacitación y entrenamiento. El principal proceso cognitivo asociado con las actividades en computadora es la resolución de problemas y procedimientos. (Kearsley, 1994).

Dentro de las denominadas teorías computacionales⁴⁰, algunas se desarrollan en el marco de la inteligencia artificial, sin buscar compatibilidad con datos psicológicos; y otras tantas teorías respetando los límites de la metáfora computacional, intentan ser psicológicamente relevantes, adecuándose a los datos que se conocen sobre el procesamiento humano de información.

Entre las teorías del aprendizaje computacional psicológicamente relevantes que se ocupan de la adquisición de conceptos, se encuentran diferentes, entre ellas las teorías ATC (*Adaptive Control of Thought*: control adaptativo del comportamiento) de Anderson (1982, 1983), la teoría de los esquemas de Rumelhart y Norman y la teoría de la inducción pragmática de Holland y Cols. (Gómez, 2002).

J.M. Carroll propone una estructura basada en el diseño de la instrucción para tareas por computadora. Las ideas clave incluyen hacer de las tareas un aprendizaje significativo; aprendizaje auto-dirigido y activo; hacer el manejo de errores explícito; ligar el entrenamiento con el uso actual del sistema. El diseño de la interfaz de usuario desempeña un papel importante en la naturaleza e importancia del aprendizaje para el uso de un sistema (Kearsley, 1994).

3.1.3. Tecnología educativa

La tecnología educativa⁴¹ es un complejo proceso integrado que involucra a las personas, procedimientos, ideas, dispositivos, y organización, para analizar los problemas e innovar, llevando a cabo, evaluando y gestionando soluciones para esos problemas que envuelven todos los aspectos del aprendizaje humano. En la tecnología educativa, las soluciones a los problemas toman la forma de todos los recursos de aprendizaje que se diseñan y/o se seleccionan; y/o utilizaron para provocar aprendizaje, estos recursos se identifican como los mensajes, las personas, materiales, dispositivos,

⁴⁰ Las teorías computacionales son teorías de aprendizaje basadas en el uso de la computadora como herramienta y/o medio. Es el caso de la instrucción asistida por computadora (CAI) y no debe de confundirse con la tecnología educativa que como se vio antes puede ser la planeación didáctica, el diseño instruccional, etc.

técnicas, y escenas. La tecnología educativa, por lo tanto, *“es una teoría sobre cómo se identifican problemas en el aprendizaje humano y como se resolvieron”*. (The definition of... 2002)

La tecnología educativa pretende dar diferentes herramientas para lograr que se lleve de manera adecuada el proceso de aprendizaje. Se puede entender como *“la forma sistemática de concebir, aplicar y evaluar el conjunto de procesos de concebir, aplicar y evaluar el conjunto de procesos de enseñanza-aprendizaje teniendo en cuenta los recursos técnicos, humanos y las interacciones entre ellos, como forma de obtener una educación más efectiva”* (UNESCO, presentado en Marquèz, 2005), de forma más clara la tecnología educacional es una propuesta didáctica que se enfoca al uso planificado de los medios de comunicación y los métodos de enseñanza (Herrera, 2004).

3.1.3.1. Planeación educativa

La planeación educativa es el proceso con visión al futuro referente a los procesos educativos, especificando fines, objetivos y metas; permitiendo la toma de decisiones que determinan los recursos y estrategias más apropiadas para llevarse a cabo (Díaz-Barriga, 2000: 12). Se puede considerar como parte de la tecnología educativa y considerarse como un proceso que se da en un hecho (de la vida cotidiana o en un entorno específico), tiene un propósito determinado (educativo) que obliga a la formulación de un objeto (tangible o intangible) e implica la toma de diferentes decisiones (Díaz de Cossío, 1973).

La planeación se debe llevar a cabo respetando las características del entorno, dando lugar a la inserción de la misma en un nivel social, técnico, político, cultural y prospectivo (Díaz-Barriga, 2000: 12-13). A consecuencia se puede hablar de *“planeación retrospectiva, planeación circunspectiva, planeación prospectiva y, más*

⁴¹ Se debe de hacer referencia que tecnología educativa es diferente a las tecnologías aplicadas a la educación, *“pues mientras la primera hace alusión a una propuesta didáctica específica, la segunda se refiere a los medios y herramientas que permiten llevar a cabo una acción educativa, pero no constituyen propiamente los métodos instruccionales”* (Herrera, 2004; 59)

recientemente de planeación estratégica" (Gutierrez, 2007). Sin embargo, si reducimos la definición de planeación como *"el conjunto de actividades por medio de las cuales se establecen determinados objetivos y se definen medios para alcanzarlos..."*.

Eliminando las disyuntivas terminológicas para esclarecer que la planeación educativa no es otra cosa que la implicación de un diagnóstico de la realidad, objetivos a llevarse a cabo en un periodo de tiempo determinado, y la definición de programas con actividades educativas. El diagnóstico; análisis de la naturaleza del problema; diseño y evaluación de las opciones de acción; implantación; evaluación. Estas son las fases de la planeación que siguen un proceso lógico y sistemático (Díaz-Barriga, 2000: 13)

La planeación educativa implica diseño instruccional, el diseño curricular y la planeación curricular. El Diseño curricular es *"el término utilizado en ocasiones para hacer referencia al proceso que consiste en la elaboración, instrumentación y evaluación del currículum⁴² (planeación curricular), o a una parte de él"* (Aznar, 1996: 67). Se puede confundir con la planeación curricular, sin embargo, la planeación curricular *"hace referencia a las acciones destinadas a elaborar, instrumentar y evaluar el currículum"* (Op.cit., 1996: 69). Y por último tenemos el diseño instruccional.

Es importante mencionar que la planeación no se aplica a la educación misma, sino al sistema a través del cual se imparte. Esto hace a la educación el objeto mismo de la planeación, caracterizándole por su aspecto cualitativo, no el aspecto cuantitativo que resulta fundamental. La planeación educativa debe hacer énfasis en precisar el rumbo que seguirá la educación en un sistema, gobierno o institución (Díaz de Cossío, 1973).

⁴² Currículum o currículo: plan con el que se conduce y norma, explícitamente, un proceso concreto y determinado de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en una institución educativa (Aznar, 1996: 67).

3.1.3.2. Diseño instruccional

El diseño instruccional puede ser visto desde muchos puntos de vista y su definición, aplicación o desarrollo será de acuerdo con las necesidades del diseñador (de la instrucción). Los diferentes tópicos que adopta el diseño instruccional serán posibles para ser vistos como proceso, como disciplina, como ciencia, como realidad, como sistema, como desarrollo.

- *El diseño instruccional como proceso es el desarrollo sistemático de especificaciones instruccionales usando teorías de aprendizaje-enseñanza para asegurar la calidad de la instrucción. Este es el proceso entero de análisis de las necesidades y metas del aprendizaje y el desarrollo de sistemas de entrega para conocer estas necesidades. Este incluye desarrollo de material instruccional y actividades y trata de evaluar toda la instrucción y las actividades de aprendizaje (Applied Research Laboratory, 2001).*
- *El diseño instruccional como disciplina es la rama del conocimiento que se ocupa de la investigación y teoría acerca de las estrategias instruccionales y el proceso para desarrollar e implementar estas estrategias.*
- *El diseño instruccional como ciencia nos permite crear especificaciones detalladas para el desarrollo, implementación, evaluación y mantenimiento de situaciones que facilitan el aprendizaje.*
- *El diseño instruccional como realidad puede empezar desde cualquier punto en el proceso de diseño.*
- *El diseño instruccional como sistema es un arreglo de recursos y procedimientos para promover el aprendizaje. El diseño instruccional es el proceso sistemático de desarrollo de sistemas instruccionales como proceso de implementación del sistema o plan.*

El diseño instruccional como proceso es el que resulta más adecuado para la búsqueda de las especificaciones que acerquen a la calidad óptima como criterio, en la creación de un curso o proceso de aprendizaje.

3.1.3.3. Objetos de aprendizaje

La planeación instruccional y el uso de sistemas en línea, aunado a la gran demanda de proveer educación a la población nos ha llevado en consecuencia a la proliferación de cursos de cualquier nivel en línea. Gran parte de estos cursos pueden ser utilizados únicamente por la comunidad a la cual fue dirigida la planeación instruccional. Sin embargo, los investigadores de la planeación educativa se dieron cuenta que debería ser universal el diseño pedagógico, ya que de esta manera la planeación instruccional podría ser reutilizada y aplicada para cualquier comunidad, reduciendo costos de educación (Gynn, 2003). De esta manera surgen los “objetos de aprendizaje”.

En últimas fechas, han surgido diversos estudios referentes a los objetos de aprendizaje, ya que parecen ser una herramienta que dará una gran ventaja, especialmente en el área de trabajo a distancia y mayor aún cuando se trata de aprendizaje en línea (*e-learning*). Y se dice que *“el constructo de objetos de aprendizaje podemos situarlo en el nivel de una tecnología, tecnología instruccional, no opera como una teoría del diseño instruccional, sino más bien sirve para construir mensajes, espacios, artefactos que permitan dar un determinado tipo de instrucción”* (Alvarado, 2006).

Un objeto de aprendizaje es *“cualquier recurso digital que puede reusarse para mediar el aprendizaje”* (sic) (Wiley & Edwards, citados en Gynn, 2003: 30). La reunión de la comisión académica de objetos de aprendizaje, llevada a cabo el 4 de julio del 2002 en Guadalajara, Jalisco, define a los objetos de aprendizaje como *“una entidad informativa digital desarrollada para la generación de conocimiento, habilidades y actitudes que tiene sentido en función de las necesidades del sujeto y que corresponde con una realidad concreta”*. A lo cual se puede establecer que un objeto de aprendizaje es un recurso para el diseño instruccional que utiliza medios digitales como la computadora y la Internet para compartirse, usarse y ser reutilizado en la planeación y desarrollo de

diferentes cursos en diferentes ámbitos de trabajo⁴³. Dando una amplia flexibilidad para la educación a distancia como dice Alvarado (2006): *“Esta forma de plantearse el e-learning en base al diseño por objetos permite una mayor flexibilidad a la hora de generar programas de capacitación, y más aún de salir de una cultura de capacitación orientada a empujar la gente a aprender”*.

La consideración para el uso y desarrollo de los objetos de aprendizaje pretende ser enfocado a *“contenidos centrados en el usuario”*. Dicho en otras palabras, normalmente sigue un plan de estudios dentro del cual existen asignaturas que pueden ser de su agrado o no. Una asignatura de mal gusto para un estudiante resulta ser un obstáculo que será difícil llevarlo a cabo por la falta de gusto o interés. Sin embargo si se le presenta al estudiante una variedad de objetos de aprendizaje, este seleccionará los más adecuados o de su preferencia para sus necesidades y se dará un *“festín de conocimiento”* (Acker en Gynn, 2003: 99). Sus propiedades dan una amplia gama de posibilidades como: la reutilización, interoperabilidad entre sistemas, la administración por sistemas de cómputo y recuperabilidad por sus usuarios, flexibilidad para la integración con otros objetos-cursos, etc. (González, Bermúdez, 2004).

La razón de ser de los objetos de aprendizaje establece, por su carácter, diferentes objetivos como los que propone Wiley (2003):

Las dos metas principales detrás de la investigación y desarrollo en objetos de aprendizaje son):

- 1. mejorar la economía de instrucción en línea, y*
- 2. habilitar la innovación pedagógica.*

Cada una de estas dos metas de los objetos de aprendizaje, con diferente nivel de importancia en la mente de los investigadores.

⁴³ Llamando ámbitos de trabajo *“al contorno o perímetro de un espacio o lugar”* (rae, 2006), que pueden ser diferentes instituciones educativas.

Alvarado (2006) establece objetivos más particulares, específicamente, cuando se diseñan para entornos virtuales y se utilizan a través de sistemas de administración de cursos y que se convierten en requisitos para que sean funcionales como lo son:

- *Reusabilidad: potencia de los objetos para ser combinados dentro de nuevos cursos (o entornos de aprendizaje).*
- *Escalabilidad: potencia de los objetos para ser integrados a estructuras más complejas o extensas dentro del dominio de aprendizaje para el que fueron creados.*
- *Autocontención conceptual: potencia de los objetos para autoexplicarse y posibilitar experiencias de aprendizaje integrales.*

Esta reusabilidad, escalabilidad y autoconcepción conceptual de los objetos de aprendizaje (OA) implica el uso de datos y su manejo⁴⁴. Estos datos se insertan en una base de datos, convirtiéndose en metadatos que sirven para relacionarse con la misma base de datos o con una externa. Los metadatos se usan como parte identificadora de las características, contenidos, autoría, etc., de un OA y se convierten en una parte trascendental cuando se implican en la planeación instruccional al momento de elegir contenido, por ejemplo. Los metadatos funcionan de manera similar a un sistema de indexado de una biblioteca. En los OA se utilizan datos como son: objetivos, contenidos, autor(es), licencias⁴⁵, o cualquier otro dato que puede servir como referencia clave. Becta©⁴⁶ (2005) propone utilizar nueve metadatos basados en el modelo SCORM (ver página 44) para identificar un OA:

General: Descripción general del paquete de información del OA, título, lenguaje, descripción, palabras o frases clave, cobertura, estructura y nivel o grado en el cual se aplicará el contenido o la lección.

Ciclo de vida: Detalles de publicación y nombre del que publica o institución, autor y sus detalles, versión de la información y lista de colaboradores.

⁴⁴ Esta es la razón por la cual diferentes aplicaciones SAC (ver página 52) requieren manejadores de bases de datos como Oracle™ y MySQL™

⁴⁵ Licencias o permisos de uso o reproducción, mejor conocido como Copyright©

⁴⁶ Becta© (2007) es una organización que trabaja como socio estratégico del gobierno del Reino Unido para el desarrollo y aplicación de las tecnologías para la información y comunicación (TIC).

Meta- metadatos: Proveer de identificador interno al OA que servirá cuando se use un software de administración de contenidos como referencia y manejo para la aplicación utilizada.

Técnicos: Para detallas las características y requerimientos técnicos para su correcto uso. Se detalla su formato, tamaño, localización, requerimientos de la fuente, requerimientos para la instalación, requerimientos para su uso en Sistemas de administración de cursos.

Educativo: Este elemento permite describir los valores educativos y la forma en que se abordará el contenido, el tipo de recurso de aprendizaje, didáctico, hacia quién está dirigido, niveles de interacción, método de envío de información, nivel o grado, edad promedio de alumno, tiempo de uso del OA, la forma en que será usado.

Derechos: Se utiliza para presentar las condiciones de uso, derecho de copia, restricciones, si es que tiene un costo y el soporte técnico para alumnos o profesores (si es que lo hay).

Relación: Esta opción permite la descripción de la relación que tiene el OA con otros OA, con otros temas, con otros sitios o fuentes de información.

Notas: Estas notas sirven para recabar información de terceros, comentarios de otros profesores, lectores o revisores.

Clasificación: En esta parte se clasifica el OA con el plan curricular de una institución, plan de estudios o carta programática.

Los metadatos que sirven para intercambiar OA permiten el surgimiento del SCORM™ (*Shareable Content Object Referente Model*, Modelo de referencia para compartir objetos de contenido). Esta es una colección de estándares y especificaciones adaptadas de múltiples fuentes para proveer un paquete de capacidades para la educación a distancia que permitan la interoperabilidad, accesibilidad y reusabilidad de contenidos de aprendizaje basados en la Web. Esto es una estructura técnica que tiene como meta asegurar que los contenidos sean (Becta, 2005):

- Interoperables: los contenidos se pueden compartir entre diferentes sistemas.

- Accesibles: el contenido se atribuye definiciones precisas que deben ser localizables.
- Reusable: El contenido puede ser utilizado en diferentes contextos, y sus constituyentes (si se permite por el desarrollador) pueden ser desagregados para su uso en diferentes formas.
- Durable: El contenido puede ser fácilmente actualizado.

El SCORM™ fue planteado y desarrollado por Advanced Distributed Learning (ADL, <http://www.adlnet.gov>) y sus propuestas han sido adaptadas a estándares internacionales como el IMS⁴⁷ y el IEEE⁴⁸ y al ser especificaciones sujetas a revisión y actualización se presentan en forma de versiones. La última versión es la que presenta ADL es la 2004 tercera edición.



Imagen 1: Logotipo de SCORM, Advanced Distributed Learning Initiative

Becta© plantea una guía en la cual pretende estandarizar el uso, publicación y creación de OA para su uso en el proceso de educación. Esta consiste en una robusta propuesta para el intercambio de contenidos entre diferentes sistemas de aprendizaje para su desarrollo futuro en las tecnologías de comunicación e información (TIC) para la educación. Esta guía está dirigida a desarrolladores que están involucrados en la creación de contenidos digitales (pueden ser docentes, pedagogos o programadores) y busca que los contenidos sean accesibles y que puedan operarse desde diferentes sistemas de administración de cursos educativas.

No existe un consenso aceptado de forma general acerca de la noción de objeto de aprendizaje. En un sentido amplio, las nociones van desde aquellas que incluyen

⁴⁷ IMS: (Information Management System) Sistema de administración de información. Manejador de bases de datos jerárquico de IBM para mainframes bajo MVS. IMS fue ampliamente usado durante los años setenta y continúa en uso.

⁴⁸ IEEE: (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Asociación de profesionales norteamericanos que aporta criterios de estandarización de dispositivos eléctricos y electrónicos.

personas, objetivos, organizaciones y eventos, hasta las que lo consideran como cualquier entidad digital que puede ser usada o referenciada durante una experiencia de aprendizaje apoyada en tecnología computacional o de telecomunicaciones. En un sentido más estricto, un objeto de aprendizaje debe poseer ciertos atributos esenciales que lo distingan de simples piezas de información, por ejemplo (Morales, 2004):

- *Ser un objeto educativo.*
- *Proporcionar una cantidad de conocimiento o habilidad relativamente pequeña.*
- *Ser auto contenido.*
- *Ser útil en más de una secuencia de instrucción.*
- *Ser fácil de identificar y por tanto de buscar.*
- *Ser independiente de un sistema administrador del aprendizaje (Learning Management System, o LMS) específico y*
- *Ser accesible desde una gran variedad de sistemas operativos.*

El uso de los OA está experimentando una etapa de aceptación, en donde instituciones que inician con el uso de la educación a distancia vía Internet comienzan a explotar éstos recursos instruccionales. Para facilitar su desarrollo se han creado diferentes aplicaciones de software que permiten la creación y administración de objetos de aprendizaje como es el caso del proyecto CAREO⁴⁹ que resulta ser un almacenamiento de objetos de aprendizaje comunitarios para la educación llevado a cabo en la universidad de Calgary. De esta forma se presentan en Edutools (2007) diferentes aplicaciones con diferentes alcances y niveles que pueden ser utilizados como es el caso de *Belts*, *Learn eXact®*, *Scioware®*, *LON-CAPA* y *Lydia* entre otros⁵⁰.

En este momento, es pertinente hacer la pregunta ¿Qué tiene que ver las teorías del aprendizaje con la tecnología educativa? En la figura 6 se puede ver que de la

⁴⁹ CAREO es un proyecto patrocinado por *Alberta Learning* y *CANARIE* que tiene como objetivo primario la creación de una colección de materiales multidisciplinarios para la enseñanza a lo largo de la provincia de Alberta y más allá. Procura que sean localizables y basados en el uso de la Web. (Careo, 2007)

⁵⁰ Sería interesante hacer un análisis de diferentes aplicaciones para conocer sus ventajas y desventajas, así como los requerimientos para su uso e la forma en que se presenta la interfaz de usuario.

definición del concepto de educación implica la forma en que se da el aprendizaje y las diferentes teorías del aprendizaje. De la misma forma, el proceso educativo se dará conforme se utilice la tecnología educativa y las herramientas que se apliquen para la planeación educativa (como puede ser el diseño curricular, el diseño instruccional y el diseño curricular) en este caso en particular los objetos de aprendizaje.

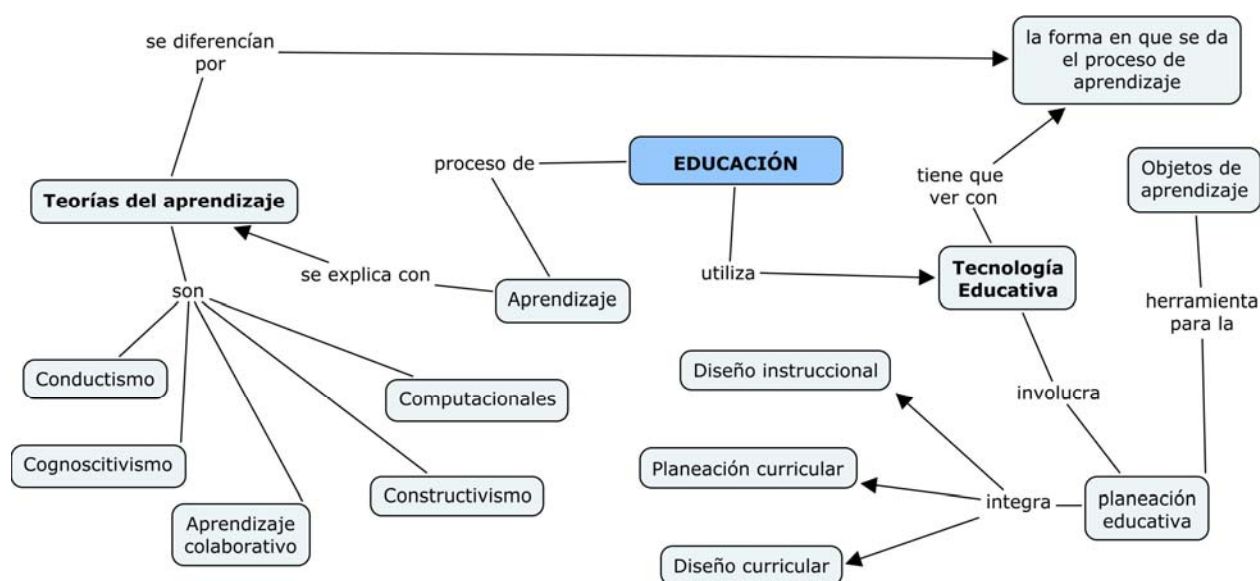


Figura 6: Apreciación de los elementos que integran la variable educación

3.1.4. Educación a distancia

La educación a distancia (EAD) data de épocas muy remotas, tan antiguas como la civilización sumeria, egipcia y hebrea; una segunda raíz se da en la Grecia antigua con la epistolografía. En el siglo XVIII Caleb Philipps, profesor de caligrafía, anuncia el inicio de su curso a distancia el 20 de marzo de 1728 en la gaceta de Boston (Sánchez, 2003). Este concepto de educación a distancia se resumía en el envío por correo normal de las lecciones, temarios y contenidos de un curso o asignatura. Comúnmente el proceso era por lecturas impresas y una que otra tarea. Con el avance tecnológico de los medios la EAD ha desarrollado estrategias, técnicas e implementado los avances tecnológicos como el uso de la computadora y la Internet. *“Desde sus primeras experiencias pertenecientes a la generación de la correspondencia hasta las que tienen lugar en nuestros días a través de un aprendizaje flexible e inteligente, los cambios han sido vertiginosos, dando paso a nuevos constructos educativos en la línea de aprendizaje virtual y de las universidades virtuales.”* (García, 2001)

La educación a distancia puede entenderse como "un tipo de educación donde los estudiantes trabajan en su propia casa y se comunican con la facultad y otros estudiantes vía correo electrónico, foros de discusión, videoconferencia y otros medios de comunicación basadas en computadora". (Webopedia, 2001). La definición anterior es un poco excluyente de otros medios y recursos ya que otras fuentes nos dicen que la educación a distancia "es un sistema tecnológico de comunicación multidireccional, que puede ser masivo, basado en la acción sistemática y conjunta de recursos didácticos y el apoyo de una organización y tutoría, que, separados físicamente de los estudiantes, propician en éstos un aprendizaje independiente (cooperativo)" y que la educación a distancia y que " ... más que el medio, es el diseño instructivo, el que incidirá positiva o negativamente sobre el aprendizaje, al margen del recurso que se utilice" (García, 2001).

La educación a distancia presenta tres aspectos básicamente, que resultan fundamentales para lograr ésta. La comunicación multidireccional entre el o los alumnos y el profesor, tutor o instructor se puede dar de forma presencial o no presencial y la no presencial puede ser síncrona o asíncrona. El segundo aspecto es el sistema tecnológico que puede variar de acuerdo a los recursos y características; esto quiere decir que puede ser por medio de correo común, teléfono, computadora, Internet, etc. Por último, el aspecto del proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del cual se pretende cumplir con ciertos objetivos con recursos didácticos, planeación y evaluación (ver figura 7).

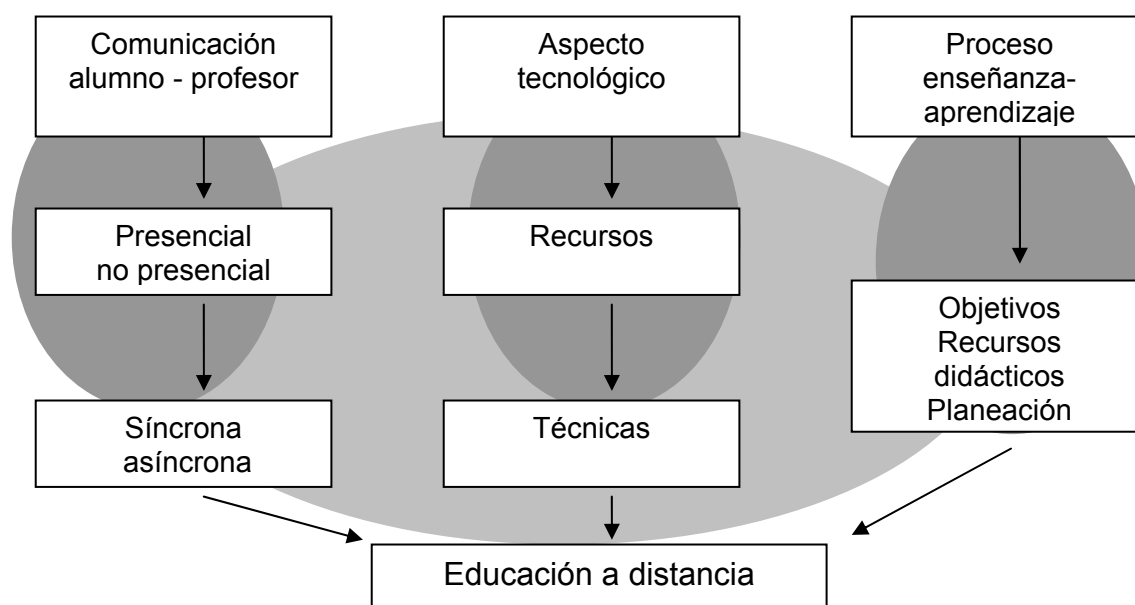


Figura 7: Basada en definición de García, 2001, donde los aspectos de la educación a distancia separados por la comunicación, la tecnología y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La educación a distancia ha tenido un gran éxito debido a los diferentes beneficios que presenta como puede ser la eliminación de trasladarse del sitio de trabajo al centro de estudio, la reducción de costos y la democratización de la educación. Basta conocer las medidas que han adoptado organizaciones como la UNESCO y el Banco Mundial.

Estas instituciones han planteado el desarrollo de e-university⁵¹ [Universidades electrónicas o campus virtuales] (Bacsich, 2001). El exponencial crecimiento de la población mundial ha generado la necesidad de educar una mayor cantidad de población, aprovechando la mayor cantidad de recursos y buscando alcanzar hasta el más recóndito lugar. El proceso educativo se ha adaptado desde la aparición del concepto de educación a distancia y éste, a su vez, ha sido modificado y seguirá cambiando de acuerdo a las necesidades y oportunidades que existan (García, 2001).

Debemos comenzar a pensar que en un futuro no muy distante los alumnos ya no tendrán que recorrer kilómetros para asistir a una escuela secundaria, preparatoria y menos a nivel superior o postgrado. Los sistemas de comunicación se han desarrollado propiciando avances concretos en la EAD de tal manera que el aprendizaje es ahora el factor más importante en el proceso educativo (García, 2001).

Así, la educación a distancia ha adquirido una gran importancia para el desarrollo de la población, especialmente a la población con dificultad de acceso a universidades e instituciones de forma presencial, y si sigue esta tendencia, en la que diferentes instituciones públicas y privadas desarrollen el recurso de la educación a distancia y lo apliquen para cualquier licenciatura, postgrado o curso de actualización, aprovechando que ahora los medios, como la Web, facilitan la democratización de los medios para el uso y aplicación de estos recursos, la educación a distancia podría ser una de las aportaciones más importantes del siglo XXI.

“La educación a distancia ha evolucionado desde sus orígenes y ahora insiste en reconocer al aprendizaje como el factor más importante del proceso educativo” (Casas, 2000). Desde sus primeras experiencias pertenecientes a la generación de la correspondencia hasta las que tienen lugar en nuestros días a través de un *aprendizaje flexible e inteligente*, los cambios han sido vertiginosos (Chacón, 1997), dando paso a

⁵¹ Me resulta interesante la posible traducción del prefijo e- ya que inicia con la intención de denominar o diferenciar un correo común de un correo electrónico. Quizá el prefijo debería ser v- de virtual y combinaría mejor con los términos informáticos creados (ej. v-mail, v-business, v-university).

nuevos constructos educativos en la línea de *aprendizaje virtual y de las universidades virtuales* " (García, 2001).

El uso de estas redes, en especial Internet genera ventajas o herramientas para la EAD que se caracterizan por su facilidad de uso, mismas que permiten desarrollar acciones formativas con grupos de alumnos. Entre ellas, encontramos:

- Democratización y amplio acceso a la educación
- Fluidez de roles y colaboración en el proceso enseñanza – aprendizaje
- Amplio acceso a material e información académica
- Aprendizaje activo centrado en el alumno
- El medio con respecto a la actividad Sistemas de administración de cursos o entornos para enseñanza - aprendizaje
- Sitios educativos institucionales

La educación a distancia se ha mantenido en una constante evolución pasando por cuatro etapas de evolución:

- **Primera:** (-1960) Una tecnología predominante, papel impreso, correo, y mucho más adelante, radio y televisión.
- **Segunda:** (1960-1985) Múltiples tecnologías sin computadoras, cintas de audio, cintas de video, fax...
- **Tercera:** (1985-1995) Múltiples tecnologías incluyendo computadoras y redes, correo electrónico, *chat*, tableros de anuncios, software, audio y videoconferencias...
- **Cuarta:** (1995-2005) Múltiples tecnologías incluyendo mayores anchos de banda, Herramientas Internet, *streaming*⁵², Internet 2...

⁵² Streaming: (Streaming media) es multimedia que se recibe de forma continua y mostrada (reproducida) al usuario final y transmitida por un proveedor. El nombre se refiere a la método de envío en el medio, más que el medio mismo. Este es usualmente aplicado a multimedia distribuida por redes de telecomunicaciones (radio, televisión, video) (Wikipedia, 2007)

- **Quinta:** Puede plantearse en ésta etapa el uso de redes semánticas y la Web 2.0 aunque *"el problema de nuestros tiempos es que el futuro ya no es lo que era"* Paul Morand (1888-1976)

Las diferentes etapas han incluido nuevas aplicaciones conforme el desarrollo tecnológico lo ha permitido. No obstante, la quinta etapa de la educación a distancia puede destacarse por los desarrollos de software y su aplicación para lograr el objetivo, no tanto por el desarrollo que pueda darse por nuevas computadoras, mayores anchos de banda o mejores propuestas para la red (Internet 2 por ejemplo).

Existen varias razones para justificar el establecimiento de universidades virtuales. La distancia es una de las más importantes ya que permite estudiar desde el hogar o en un lugar cercano sin tener que estar de forma presencial en un "campus". El tiempo es otro factor que facilita al estudiante estudiar en el horario que más le resulte adecuado para su aprovechamiento. En cuanto a la economía, el uso de la EAD puede ayudar a reducir costos de aplicación sin reducir eficiencia y calidad (Bacsich, 2001).

En la educación a distancia se ha destacado el uso de la Internet como medio. La existencia de diversas herramientas de uso simple y abierto para casi cualquier tipo de usuario con un conocimiento mínimo en temas informáticos permite desarrollar cursos de componente virtual. Esto sin la necesidad de utilizar entornos virtuales complejos para crear una acción formativa con un grupo de alumnos ya que el proceso de comunicación se puede implementar de forma síncrona como es la video conferencia, los *chat room*, ICQ®, *messenger*, etc. y asíncrona como es el uso del e-mail, grupos de discusión, y demás (García, 2001).

3.1.4.1. Medios y recursos

Como en este entorno de EAD el estudiante forma parte de una comunidad de aprendizaje guiada y apoyada por uno o varios facilitadores, deberá tener acceso a recursos conforme lo demande cada actividad para el aprendizaje. Los medios

utilizados para la educación a distancia, también llamados medios expositivos, activos o interactivos, son posibles de usar para cada caso. En la variedad de medios tenemos los siguientes (Galvis, 2002):

- **“Materiales de instrucción:** desde simples textos digitalizados con facilidad para “bajarlos”⁵³ por parte del estudiante, videos, animaciones que se pueden ejecutar cuando se desee, hasta sistemas navegables hechos para el uso de sistemas hipermediales a los que subyacen redes semánticas o conceptuales.
- **Discusiones sincrónicas**⁵⁴ (chats): se puede llevar a cabo la discusión sincrónica de temas importantes, mediante reuniones virtuales convocadas por el facilitador y moderadas por él o por alguno de los alumnos. Este tipo de foros en línea permiten a todos los que están vinculados aprovechar las ideas de los demás y enriquecerlas y contrastarlas con las propias. La ventaja de este recurso reside en la facilidad de llevar un registro de su desarrollo, el cual puede aprovecharse como medio expositivo para quienes no lograron tomar parte del mismo.
- **Discusiones asincrónicas**⁵⁵ (grupos de discusión o de noticias). Las discusiones también pueden desarrollarse en formatos asincrónicos; tales reuniones pueden ser abiertas al público o cerradas a los alumnos inscritos. En estos ambientes los estudiantes o el facilitador plantean interrogantes o comentarios, construyendo así puntos de vista, conclusiones y recomendaciones que resultan en la articulación de distintos aportes sobre los temas discutidos.
- **Mensajes electrónicos** (e-mail). El correo electrónico permite hacer una pregunta a un experto cuando esta surge, o un comentario a un compañero cuando se necesita en forma asincrónica, con la garantía de que en no más de un día o menos se puede dar respuesta. Es importante desarrollar la disciplina de leer y contestar correo electrónico entre los facilitadores y alumnos.

⁵³ Se deberá entender el término coloquial “bajar” al hecho de transferir un archivo o programa desde un servidor dedicado a este fin.

⁵⁴ Sincrónico: Que tiene un intervalo de tiempo constante entre cada evento. Son procesos sincrónicos los que dependen de un acontecimiento externo que los dispare. Los eventos sincrónicos se llevan a cabo en tiempo real como el Chat, video conferencia, etc.

⁵⁵ Asíncrono: Que no tiene un intervalo de tiempo constante entre cada evento. Los eventos asíncronos se desarrollan en diferentes tiempos como lo es el e-mail, el Webcast, foros, etc.

- **Buzones y lugares especiales:** *La idiosincrasia de las instituciones que ofrecen educación en línea hace que muchas inquietudes de los estudiantes sean llevadas más allá de lo académico, con lo que cabe tener buzones especiales a donde se dirijan las consultas operacionales, así como servidores de información relevante, como la disponible en bibliotecas virtuales o en servidores de recursos educativos, sin omitir las paginas FAQ⁵⁶ y las HOW TO [cómo hacerlo] (Harasim, 2000).*
- **Blogs:** *Espacios en la red que sirven para hacer comentarios o noticias de un objeto a acontecimiento en especial. Este combina texto, imágenes, ligas a otros blogs, páginas Web, video o audio. Los entornos informáticos son aprovechados para la EAD, en especial las señales telefónicas y de transmisión por satélite que forman grandes redes⁵⁷ en las que los educadores pueden crear entornos efectivos de aprendizaje para la producción de conocimientos y habilidades relacionados con un tema en particular (Wikipedia, 2006).*
- **WIKI:** *Es un sitio web que permite a los visitantes añadir, quitar, editar e intercambiar el contenido, típicamente sin la necesidad de registrarse. Permite la liga a otras páginas, hacienda de este una herramienta efectiva para la autoría colaborativa (Wikipedia, 2006).*
- **Web cast:** *Es la facilidad de transmitir contenido lineal de audio o video por la Web. Este usa la tecnología *streaming media* para tomar un simple contenido y distribuirlo en varios usuarios simultáneamente.*

Los recursos e Internet se van incrementando o mejorando, permitiendo hacer más con menos. Por ejemplo tenemos los sistemas de mensajería instantánea que son para interacción síncrona, antiguamente sólo permitían el envío de mensajes textuales en tiempo real, ahora permiten el intercambio de imágenes, documentos digitales, recursos físicos, audio y video, charlas múltiples y simultáneas, etc. en la misma aplicación. Entre estas aplicaciones podemos mencionar Skype®, Windows Live Messenger®, AOL Messenger®, etc. También se han desarrollado recientemente el uso de recursos

⁵⁶ FAQ: Frequent Asked Questions (Preguntas realizadas frecuentemente)

⁵⁷ Sería prudente añadir a estos recursos los nuevos sistemas de acceso inalámbrico "wi-fi", "wi-max" y los accesos dedicados de bajo costo.

asíncronos como son los blogs, el Webcast, los foros, etc. y por último la mejoría de desempeño

3.1.5 Sistemas de administración de cursos

También se le llaman sistemas de administración del aprendizaje en línea, ya que los recursos que cuentan, la mayoría de éstas, permiten monitorear la participación del alumno en foros, sesiones, etc., verificar su aprovechamiento, control de evaluaciones entre otros (Becta, 2005).

Desde el comienzo del Internet, cuando los fines bélicos se hicieron a un lado, se ha buscado la mayor aplicación de este medio para la educación. Primeramente, como medio para la investigación, y como resultante, la aplicación para el proceso de aprendizaje. Desde la aparición de la Web se han propagado los servicios de la red y éstos a su vez han sido aprovechados para la educación a distancia como es el caso del *chat*, *video chat*, *e-mail*, foros, etc. Es de este fenómeno que surgen los sistemas de administración de cursos (SAC) en los que se busca maximizar el potencial de los recursos en la red para el proceso de aprendizaje a distancia.

Una plataforma educativa puede definirse *“como una respuesta tecnológica que facilita el desarrollo del aprendizaje distribuido a partir de información de muy diversa índole, utilizando los recursos de comunicación propios de Internet, al tiempo que soportan el aprendizaje colaborativo, en cualquier lugar y en cualquier momento”* (Macías, 2004). Puede verse como un término genérico que se utiliza para describir un sistema tecnológico de comunicación e información que “entrega” y da soporte para el aprendizaje.

Los SAC se ofrecen en varios niveles para su utilización (selección del usuario por su rol): administrador del curso, tutor o facilitador y alumno; en donde: *“el primero de ellos gestiona los diferentes cursos que se realicen dentro de su espacio Web, dando acceso a los tutores y permitiendo que estos autoricen a sus alumnos el acceso a un determinado curso”* (Macías, 2004).

Actualmente existen diversos SAC, las cuales podemos clasificarlos en dos: las comerciales y los llamados de “*tecnología abierta*” (open source⁵⁸). Los más conocidos de los comerciales tenemos a *Blackboard, Learning Space, Web CT, Cyberclass, IT Campus Virtual*, entre otras. Entre los SAC abiertos más comunes tenemos *Dotlrn, Zope, Moodle, Nicenet*, etc. Estos SAC se valen de otros recursos como el SCORM®, Wikis⁵⁹, exámenes en línea, vínculos a sitios de información, etc. Los SAC utilizan como medio de comunicación e interacción una interfaz. Dependiendo del diseño instruccional, con sus actividades, estrategias de aprendizaje será la forma en que el alumno interactúe con el sistema, con el profesor-facilitador o con otros alumnos, es por eso se define y establecen las características de una interfaz.

⁵⁸ Código abierto o tecnología abierta (Open Source): Este es un término que se le ha dado a la facilidad de distribuir, editar, modificar y utilizar la tecnología de un software así como sus códigos de programación basándose en los siguientes criterios: 1. Libre distribución: La licencia no deberá restringir de forma alguna la venta del software o como componente agregado del mismo software, aún cuando éste se integre de diferentes partes. La licencia no deberá requerir regalía alguna o cuota alguna por su uso o venta. 2. El código fuente: el programa deberá ser libremente distribuido en forma de código y en su forma compilada. En caso de que no sea posible la distribución deberá publicarse la fuente de la manera más económica posible; de la misma manera, el programa deberá hacerse en código de modo que casi cualquier otro programador pueda editarlo o modificarlo. 3. Trabajos derivados: La licencia deberá permitir modificaciones y trabajos derivados; de la misma manera podrá ser distribuido bajo los mismos términos de la licencia original. 4. Integridad de los códigos fuente del autor: La licencia puede restringir la modificación del código fuente; sin embargo, permitirá el uso de “parches”. En todo caso deberá ser explícito el permiso para modificar el código fuente. 5. No habrá discriminación en el uso en contra de personas o grupos. 6. No se permitirá la discriminación en contra de los “Campos de esfuerzo”, en otras palabras no se restringirá el uso para un negocio o para la investigación y generación del conocimiento. 7. Licencia de distribución: Los derechos atados al programa deben aplicar a quienes el programa se redistribuye sin la necesidad de ejecución de una licencia adicional por esas atribuciones. 8. La licencia no deberá ser específica para un producto: Los derechos atribuidos al software no deberán depender de un programa particular, y por lo mismo, no se deberán extraer partes del programa. 9. La licencia no deberá restringir el uso de otro software. 10. La licencia deberá contener tecnología neutral: Esta no deberá propiciar el uso de alguna tecnología específica o estilo de interfaz.
http://www.opensource.org/docs/definition_plain.html

⁵⁹ WIKI: Es una aplicación que permite el desarrollo colaborativo de contenidos. Cualquier usuario puede crea su Wiki gratuitamente, obtener una dirección del tipo MiWiki y colgar en ella cualquier tipo de contenido, que puedes ser corregido o modificado por cualquier otra persona.

3.2. La interfaz

3.2.1 El concepto de interfaz

La palabra Interfaz es usada generalmente como un término para describir la conexión entre dos sistemas y es usada con más frecuencia para referirse al hardware y software que se requieren para ligar o comunicar dos elementos de procesamiento en un sistema de computadoras (Winfield, 1986: 51). Todos los objetos que tienen una o más funciones cuentan con elementos o medios para interactuar; ese medio para interactuar es la interfaz⁶⁰. Estas interfaces, como están presentes en todos los objetos de uso cotidiano, suelen ser desatendidas y pocas veces se presta la atención debida a ellas, como ejemplo, cuando usamos un teléfono, la licuadora, el horno de microondas, un reloj y hasta un auto.

Si hablamos de interactuar, hay que definir que, según el diccionario de la Real academia de la lengua española *“la interacción es la acción que se ejerce recíprocamente entre dos o más objetos, agentes, fuerzas, funciones, etc.”* (rae, 2006).

Cuando tomamos una taza podemos decir que existe una interacción y se da entre la mano del usuario y el asa de la taza, por otra parte se da otra interacción de la boca a la orilla de la taza (ver imagen 2). Entonces tenemos que una interfaz es una superficie de contacto

(Laurel citado en Lorés, 2001) que refleja las propiedades físicas de los que interactúan,



Imagen 2: La interacción entre el objeto y el ser humano

⁶⁰ Es importante hacer notar de que se ha utilizado en todos los casos la palabra INTERFAZ y que se pretende evitar el error de utilizar el término en inglés “interface” ya que es anglicismo, por lo tanto es incorrecto y no aparece en ningún diccionario en español. De la misma forma, el plural de Interfaz es interfaces, no como se ha utilizado interfases. Por otra parte Gui Bonsiepe en su libro “Del objeto a la interfase” utiliza, probablemente, la palabra como concepto o nombre propio “interfase”.

las funciones a realizar y el balance de poder y control por lo que podríamos decir que casi todo objeto que usa el ser humano cuenta con una interfaz.

La acción de la taza es la de mantener el líquido y que no se derrame, de la misma manera deberá permitir el uso para que el ser humano tome el líquido, esto último corresponde a la acción del usuario. Por lo tanto tenemos interacción, ¿pero, tenemos interfaz? De acuerdo a la definición antes dada el asa de la taza es una superficie de contacto entre el usuario y el objeto, además de que permite la interacción para el balance, control y uso. Entonces si se presenta una interfaz.

La interfaz se vuelve más compleja de acuerdo a las funciones de los objetos. Como ejemplo podemos ver la interfaz de un radio de comunicación de dos vías (*walkie-talkie*) como se ve en la imagen 3. El área encerrada en línea continua corresponde a una interfaz de información de estado del aparato (canal, frecuencia, estado de la batería, etc.). El área dentro de la línea segmentada corresponde al manejo de la información e introducción de datos (cambiar canales, ajustar preferencias). Con estos dos se da una interacción entre el objeto y el usuario. En el área encerrada por línea punteada corresponde a la interacción entre usuarios (comunicarse con otras personas con otros radios) y por último en el recuadro punteado tenemos el elemento de interacción con otro aparato (para establecer vínculos entre aparatos del mismo tipo y características), en otras palabras, la antena.



Imagen 3: Radio de dos vías

Una interfaz existe en objetos electrodomésticos; como se ha dicho antes, casi todos los objetos que utiliza el ser humano tienen una interfaz. Las interfaces forman parte de un sistema dirigido al uso, es decir debe de cumplir con ciertos requisitos para la interacción con el usuario. Esta interfaz compleja es la interfaz de usuario. *“La interfaz de usuario de un sistema consiste de aquellos aspectos del sistema con los que el*

usuario entra en contacto, físicamente, perceptivamente o conceptualmente ((Morán citado en Lorés, 2001). Este contacto perceptivo o conceptual se vuelca en un proceso en el que el ser humano se comunica o interactúa con la computadora y a su vez involucra un proceso cognitivo. El usuario por medio de la interfaz realiza un aprendizaje que lo lleva a tener un contacto con elementos nuevos a conocer o ya conocidos para perfeccionar (Op. cit., 2001).

La interacción con la interfaz se destaca cuando se da con una computadora ya que, desde la aparición de la misma, se ha desarrollado la tendencia de que el usuario tenga una relación de comunicación, en la cual se da un intercambio de información y un proceso de acción y reacción (Bonsiepe, 1999: 42). En este proceso de comunicación que se da entre la computadora y el usuario involucra la necesidad de que el usuario se lleve a cabo un proceso cognitivo, ya sea en el uso de la interfaz o en el aprendizaje de un contenido que se dará de buena o mala forma de acuerdo a la operatividad de la interfaz.



Imagen 4: Ejemplo de interfaz compleja con muchos elementos de entrada y salida

La interfaz tiende a asociarse al uso de una pantalla de un sistema informático, no obstante se puede explotar más allá del aspecto visual, aprovechando el aspecto auditivo, táctil y quizá en un futuro el olfativo y gustativo⁶¹. La interfaz del usuario ha evolucionado conforme avanza la tecnología y se hace más fácil interactuar y lograr su objetivo. Las primeras interfaces de una computadora eran una serie de focos encendidos o apagados, la interacción era mínima ya que sólo indicaba si estaba encendida, si estaba trabajando o si había terminado el proceso. Las instrucciones para el procesador se daban por botones. Conforme evolucionaron, se utilizaron tarjetas perforadas y más adelante cuando permitieron el manejo de mayor información y las computadoras se volvieron más sofisticadas se requirió un medio con mayor número de elementos para insertar las órdenes o comandos. En la actualidad “...nos encontramos usando interfaces de diferentes características en los ambientes más extraños e innaturales como debajo del agua, en el aire, en el espacio; condiciones ambientales en las que día con día el usuario de computadoras y sistemas interactúa constantemente y de la misma manera cambia de manera continua” (Winfield, 1986: 5).

La interfaz ha evolucionado paulatinamente, desde el uso del *prompt* hasta el concepto de interfaz ubicua. Los creadores de la *Apple Macintosh* fueron los pioneros del concepto de interfaz *amigable* por medio de entornos gráficos como iniciativa en favor del usuario. La Internet ya dejó de ser un medio para expertos, científicos e investigadores, puesto que por su complejidad requería de un elevado nivel de conocimientos para su correcto uso. En la actualidad, cualquier persona puede utilizar una computadora (sin importar su sistema operativo) y acceder a la Internet debido a la facilidad de *manejo* que ahora se presenta con entornos gráficos con ventanas y que pretenden ser *amigables*⁶².

En la actualidad surge la iniciativa de diseñar interfaces incluyentes para todo tipo de usuario dentro del concepto *Inclusive design*. También llamado Diseño para todos y

⁶¹ Cerca del 90% de la información que percibimos es de forma visual por lo que se tiende a diseñar interfaces visuales, sin embargo, no hay que descartar el uso de los demás sentidos, aunque algunos sean más difíciles de utilizar, el olfato, por ejemplo. Ver factores humanos página 133.

⁶² Diseño de interfaz para usuarios, 2007

procura que los ambientes, productos, servicios e interfaces funcionen para personas de todas las edades y habilidades (EDeAN, 2007). El diseño incluyente, también llamado diseño universal, puede aplicarse a casi cualquier objeto de diseño, no sólo al diseño de interfaz y su objetivo es muy similar al objetivo de la usabilidad.

En la figura 8 se presenta la forma en que se define a la Interfaz, que puede ser visual, táctil, auditiva y olfativa, es una superficie de contacto que permite la interactividad. En el caso de la interfaz visual se aterriza en la interfaz gráfica del usuario. Se busca que se lleve a cabo un proceso de diseño que se puede basar en las guías existentes para lograr interactividad, por lo tanto usabilidad. que requiere un diseño la forma en la que se llega a la interfaz gráfica de usuario y los elementos que interactúan y se relacionan.

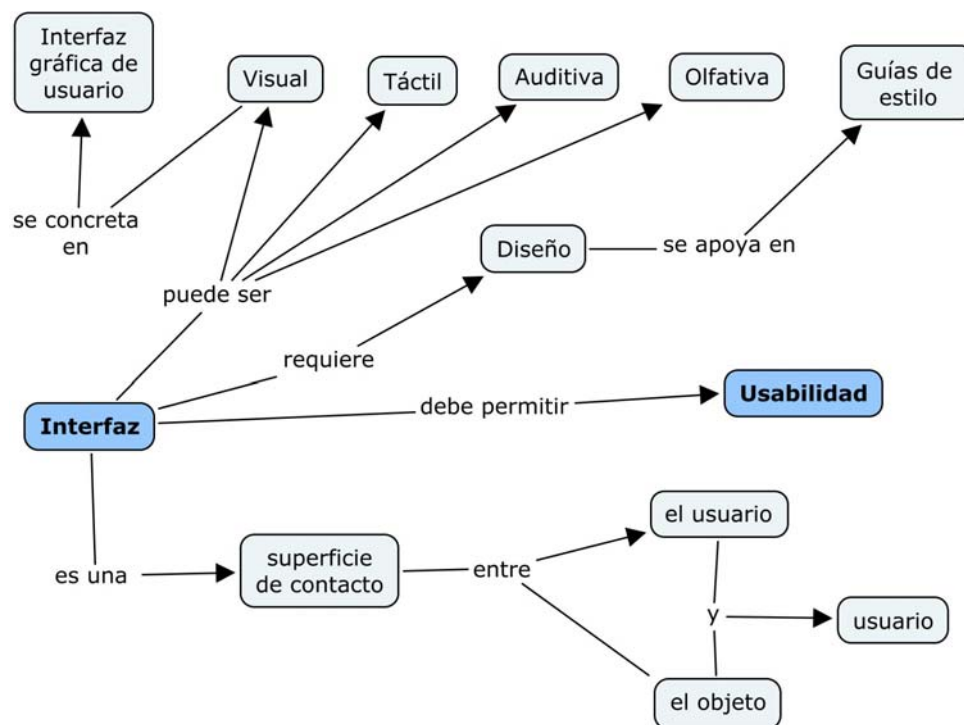


Figura 8: La variable interfaz y sus elementos

3.2.2. Interfaz gráfica de usuario

“En el caso de la interacción persona computadora, la interfaz es el punto en el que seres humanos y computadoras se ponen en contacto, transmitiéndose mutuamente tanto información, órdenes y datos como sensaciones, intuiciones y nuevas formas de ver las cosas” (Lorés, 2001). Esta interfaz se presenta en el monitor o pantalla de la computadora, el usuario establece un proceso de comunicación al responder o presentar la información visual que se presenta.

“La interfaz de usuario es el principal punto de contacto entre el usuario y la computadora; es la parte del sistema que el usuario ve, oye, toca y con la que se comunica. El usuario interacciona con la computadora para poder realizar una tarea” (Lorés, 2001) Las computadoras se comunican con nosotros o con ellas mismas con sistemas binarios, unos y ceros a una velocidad muy alta. Mientras que para las computadoras la interfaz se resume a una serie de operaciones, para el usuario resulta transparente y sólo ve imágenes, íconos o botones. Para que se logre la comunicación entre el usuario y la computadora debe de haber un intérprete entre el lenguaje de unos y ceros de la computadora y nuestro lenguaje, sin importar el idioma que hablemos. El intérprete ayuda, sin embargo, la información se debe presentar de tal manera que el usuario la capte de la forma más natural, visualmente mediante un monitor o pantalla.

La aparición del monitor de rayos catódicos (CRT, cathodic ray tube) permitió la aparición de los gráficos por computadora⁶³ junto con la creación del lápiz magnético y el mouse (Lorés, 2001). Estos avances en las nuevas tecnologías han traído nuevos medios como los monitores de alta resolución y color, adaptadores gráficos de video y medios de señalamiento. Conforme se han hecho accesibles a los usuarios, han permitido generar aplicaciones que funcionaban bajo ambientes como el de Apple Macintosh. De la misma forma los medios de señalamiento o selección como el mouse

⁶³ Cuando se menciona a los monitores CRT se incluye el modo texto como lo hacía el antiguo M.S. D.O.S. éste es, en cierta forma, un tipo de gráfico de presentación en pantalla.

aumentaron el nivel de interacción⁶⁴ directamente desde una interfaz gráfica de usuario (GUI por sus siglas en inglés).

Las aplicaciones gráficas para la interfaz gráfica del usuario, permiten manipular directamente objetos gráficos en pantalla por el usuario. Al mismo tiempo, estas aplicaciones responden interactivamente a los *inputs* (entradas) del usuario (Lee, 1993). Los *inputs* generan *outputs* (salidas) y en conjunto se logra una interacción. De aquí se tiene el uso masivo del ratón y los *bitmapped displays* (*dispositivos de mapas de bits*), que ayudaron a popularizar las PC con aplicaciones como *MS-Windows*[®], además de nuevos paradigmas de estudio como es la interactividad, usabilidad, Metáforas⁶⁵, etc.

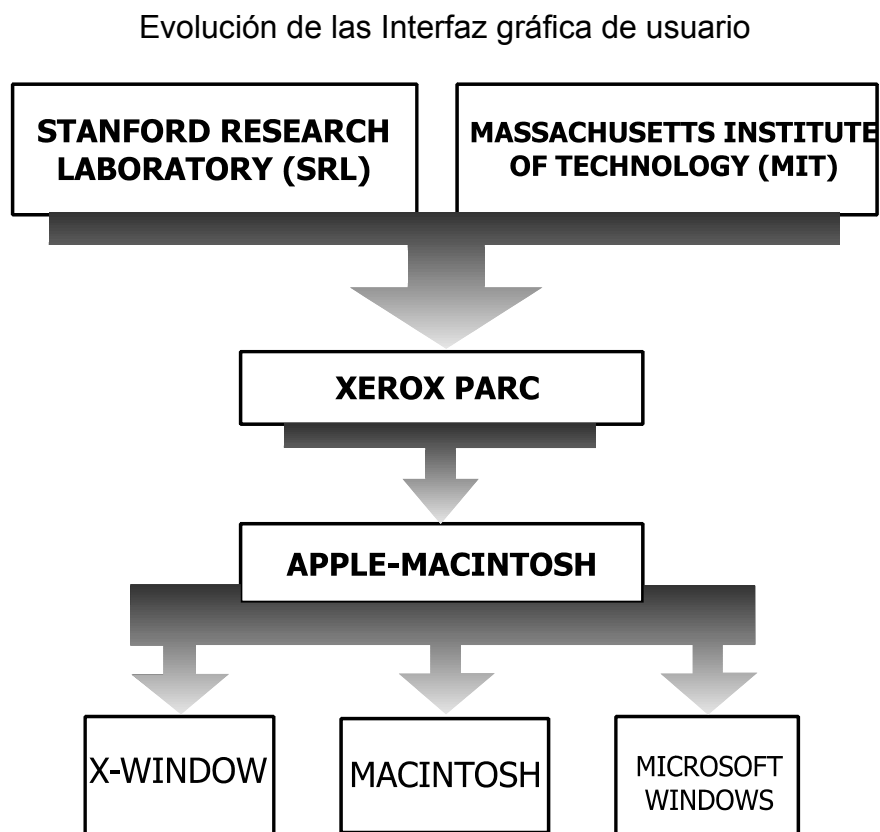


Figura 9: Desarrollo de la interfaz gráfica de usuario basado en el desarrollo Xerox (Lorés, 2001)

⁶⁴ Ver Interactividad

⁶⁵ Metáfora: ver página 101.

La empresa Xerox con su Centro de Investigación de Palo Alto (PARC) desde los años setentas ha desarrollado tecnología y medios para el desarrollo de aplicaciones de interfaz gráfica de usuario para manipulación directa (Lee, 1993). Las primeras interfaces aplicadas en computadoras personales se presentaban en el monitor con un cursor parpadeante en espera del comando. Esto era similar a un sargento dando la orden a su pelotón, mismo que no ejecuta acción alguna hasta recibir la confirmación de la orden "ya". Estas interfaces son denominadas uni-dimensionales por no permitir al usuario la opción de acción. La siguiente etapa fue cuando se creó la interfaz de menú simple, donde las órdenes venían preestablecidas asignando números o códigos a los comandos, en ocasiones mostrados en un menú y sólo había que seleccionar entre una de las opciones existentes; a este caso se le da el nombre de interfaz bi-dimensional, pues ya permite, por lo menos, elegir una opción al usuario (ver figura 9).

Más adelante se comenzó con una tercera generación de interfaz en la que destaca la orientación y uso de las ventanas. En este caso se pueden ver múltiples áreas de información simultánea, menús desplegados y cajas de diálogo - control. En esta etapa de la interfaz se manejaba la cuasi-tridimensionalidad⁶⁶ ya que se podía trabajar en diferentes niveles y en diferentes momentos; hay quien dice que es la dimensión dos y medio. Se dice que en la actualidad se utiliza la interfaz de la cuarta generación, en la cual destacan: el uso de múltiples comandos al mismo tiempo, la orientación a la usabilidad y por lo tanto al usuario y el uso de la hipermedia (Diseño de interfaz para usuarios, 2007).

En la tabla 2 se puede observar la evolución que han tenido las computadoras y por la otra, la interfaz de usuario⁶⁷ en el transcurso del tiempo hasta la generación seis. Es importante resaltar que esta tabla se basa en una propuesta de Jacob Nielsen (1997).

⁶⁶ El término cuasi-tridimensional es debido a que no existe realmente la tercera dimensión en este nivel. También es conocido como 2 ½ dimensiones.

⁶⁷ La interfaz de usuario aplica a cualquier objeto, la Interfaz gráfica de usuario generalmente se refiere a objetos o elementos que presentan información en una pantalla (display), monitor o medio similar. Sin embargo no deja de ser una interfaz de usuario, es importante reconocer esta diferencia y mantenerla presente ya que algunos autores la mencionan indistintamente causando confusiones.

La generación cinco y seis ha sido modificada y propuesta respectivamente con el fin de actualizar las generaciones de evolución de la interfaz.

Generación	Tecnología Hardware	Modo Operativo	Lenguajes programación	Tecnología terminal	Tipos usuarios	Imagen advertencia	Paradigma Interfaz usuario
0 -1945	Mecánica, electromecánica	Realmente no "usada", sólo para cálculos	Movimiento de cables y varillas	Lectura de luces parpadeantes y tarjetas de perforación	Los inventores-ellos mismos	Ninguna (las computadoras no han dejado el laboratorio)	Ninguna (acceso directo con las manos al hardware)
1 1945-1955 Pionero	Tubos de vacío, grandes máquinas, tiempo entre fallas significativo	La máquina "pertenece" a un usuario a la vez	Lenguaje computadora 001100111101	TTY, máquina de escribir, sólo en el centro de la computadora	Expertos, pioneros	Computadora como calculadora	Programación por lotes
2 1955-1965 Histórico	Transistores, mayor rendimiento. Se comienzan a usar computadoras fuera de laboratorios	Lotes (computación centralizada como un templo, sin acceso directo)	Ensamblador ADD A,B	Terminales orientadas en línea (vidrio-TTY)	Tecnócratas, profesionales "computarizados"	Computadora como procesador de información	Lenguaje de comandos
3 1965-1980 Tradicional	Circuitos integrados, Los negocios pueden justificar el costo de compra y uso de computadoras para diferentes necesidades.	Tiempo compartido (sistemas de procesamiento de transacciones en línea)	Lenguajes de alto nivel, Fortran, Pascal, c; uso de condicionantes	Terminales de pantalla completa, sólo caracteres alfanuméricos . Acceso remoto común	Grupos especializados sin conocimiento en computadoras.	Mecanización de la labor de "cuello blanco"	Menús jerárquicos de pantalla completa y formas de llenado
4 1980-1995 Moderno	VLSI Masificación del uso de computadora, menor costo de equipos	Personas de un usuario "personales"	Lenguajes orientados a problemas. Hojas de cálculo	Dispositivos gráficos. Estaciones de trabajo, grandes portátiles	Profesionales de negocios, aficionados	Productividad personal (computadora como herramienta)	WIMP (Windows, iconos, menús, y medios de señalamiento)
5 1995-2000 Post moderno	Integrados de menor tamaño	Computadoras personales conectadas a la red	No imperativo, de forma gráfica o visual	"Dynabook", multimedia, portátil, uso de celulares	Cualquiera que pueda pagarla	Computadora como una aplicación	Interfaz basada en el uso de comandos
6 2000-? Futuro	Nanotecnología "WI-FI" "WI-MAX" Bluetooth	Conexión permanente sin cables	Interactiva, orientados a usuarios no expertos	Celulares, cualquier medio reciclable	Cualquiera	Computadora como un elemento de vestuario	Ubicua

Tabla 2: Propuesta de esquema de evolución de la interfaz, dividida en generaciones de computadoras e interfaz de usuario, basada en Nielsen, 1997.

La interfaz del futuro según Nielsen:

“Un estilo de diálogo para la interfaz de usuario de próxima generación puede ser la interfaz de usuario sin comandos (non-command). Todos los estilos de interfaz de usuario hasta ahora han tenido el concepto de órdenes, por lo menos de manera común y se ha basado en el principio de un diálogo explícito entre el usuario y la computadora en el cual el usuario pide a la computadora hacer ciertas acciones específicas. En contraste, muchos esfuerzos de la investigación actuales apuntan a sistemas que le permiten al usuario enfocar el dominio en lugar de tener que controlar a la computadora de forma explícita. En estos sistemas del futuro, la computadora tomará la responsabilidad en la interacción, basándose en acciones y observaciones de los usuarios, el uso de signos de actividad, el seguimiento de los ojos (eyetracking), reconocimiento de gestos, y los análisis semi-inteligentes de las acciones del usuario. Algunos sistemas van tan lejos como hacer que el usuario se vea inmerso en un mundo simulado por medio de elementos que se pueden montar directamente en la cabeza” (Nielsen, 1997).

La interfaz a la que se refiere Nielsen, sin comandos, sería prácticamente imposible mientras que los sistemas operativos funcionen por comandos. Sin embargo, los avances en programación, aplicación de recursos y hasta la inteligencia artificial permitirán que la forma de ejecutar los comandos sea tan transparente para el usuario que no se dará cuenta que existen. Mientras tanto, el estilo primario de interacción en la interfaz gráfica de usuario será por medio de la manipulación directa de objetos. Estos objetos que se basan en la representación visual de objetos en la pantalla, tales como íconos, o ventanas y permiten al usuario controlar el diálogo moviendo éstos alrededor de la pantalla por medio de un sistema de señalamiento como el *mouse*. (Nielsen, 1997: 60)

Sin embargo, se debe tomar en cuenta que los avances del hardware han hecho que el software modifique radicalmente la forma de pensar y crear en los programadores y diseñadores. Es muy posible que en un futuro las interfaces no sean sólo visuales, sino que intervengan más los demás sentidos humanos, acercándose cada vez más a las

ideas “excéntricas”⁶⁸ que se visualizaban en las películas de ciencia ficción. En este proceso de manipulación directa intervienen varios factores, debido a que la interfaz gráfica de usuario es un sistema que integra muchos elementos como el concepto de interacción, el diseño, etc. haciendo de ésta un sistema complejo. Por eso, para tener una interacción adecuada, se requiere llevar a cabo un proceso de diseño soportado por el conocimiento de diversos factores como lo son la usabilidad, el concepto de metáfora, el factor humano, etc.

3.2.3. Diseño

La definición de diseño propuesta en la tesis de la cuarta área del conocimiento por Gutiérrez (2001) dice que el Diseño es:

- “1. Un proceso orgánico creativo que se genera en requerimientos bio-psico-sociales de un usuario individual-colectivo.*
- 2. Situado en un ámbito cultural-natural-artificial con factores condicionantes sociales, culturales, políticos y económicos.*
- 3. Con estadías multidisciplinarias en su gestación, interdisciplinaria en su conceptualización y disciplinaria en su formalización.*
- 4. En un tiempo concreto con un nivel de estudio, que tomando en cuenta las épocas que lo precedieron y con una visión al futuro.*
- 5. Con sensibilidad artística.*
- 6. Gesta soluciones materializándolos en espacios-comunicación-objetos, con una tecnología adecuada dentro de un marco universal, tratando de que estas ocurran al desarrollo integral del hombre.”*

El diseño se concibe como una rama de las artes visuales (Mijksenaar, 2001: 43). La elección de un medio visual determinado viene dictada principalmente por el grado de abstracción que requiere la información. Los medios altamente visuales, como las maquetas tridimensionales (las virtuales también), las películas, animaciones o

⁶⁸ Haciendo mención a novelas o películas de ciencia ficción como “*Startrek*” en donde se comunicaban con pequeños aparatos parecidos a teléfonos celulares o “*Minority report*” en donde se presentan interfaces ubicuas en las que interactúa el actor principal con un sistema informático

fotografía están en un extremo del espectro de visualización. Como estos medios están muy relacionados con la realidad visual requieren un proceso de aprendizaje corto. En el otro extremo del espectro están los símbolos, los números, los textos, que pueden representar realidades más abstractas como conceptos o ideas, por lo tanto tienen poca o nula relación con la realidad (Mijksenaar, 2001: 34).

Todo diseño comienza cuando se comprende y se interpreta (Mijksenaar, 2001: 52). La forma de diseñar ha sido afectada con la aparición de nuevas tecnologías. El diseñador, aunque no puede descartar definitivamente el lápiz y el papel, si puede prescindir de éste y utilizar una computadora para plantear de pies a cabeza un proyecto de diseño. No hay mejor ejemplo que un arquitecto bocetando en *Architectural Desktop*®⁶⁹ en dos dimensiones para luego visualizar en tres dimensiones; o bien, un diseñador gráfico sin tener que hacer cálculo tipográfico, pues software como Illustrator resuelve el problema⁷⁰, y por último, un diseñador industrial generando un boceto tridimensional que puede ser renderizado y ambientado, además de que todos pueden publicar sus resultados en la red. Debemos encarar un cambio en las técnicas de hacer diseño y posiblemente un cambio en la forma de hacer diseño.

El diseño debe hacerse pensando en todos los ámbitos que involucran el correcto funcionamiento de un sitio o portal, tomando en cuenta aspectos técnicos, pedagógicos y humanos para cumplir con el objetivo. Una interfaz presenta información por lo tanto el diseño de información “*plantea la cuestión sobre la relevancia cognoscitiva de la contribución del diseñador*” (Bonsiepe, 1999: 53) en donde el diseñador procurará hacer comprensible y accesible la información, seleccionando, jerarquizando y ordenando conexiones y distinciones visuales-cognitivas para la interacción eficaz. De esto se desprende la importancia de analizar a detalle los diferentes aspectos que se involucran en el diseño de interfaz gráfica de usuario.

⁶⁹ Aplicación de diseño asistido por computadora para arquitectura.

⁷⁰ El hecho de que una aplicación facilite una tarea, no libera al usuario de tener los conocimientos, habilidades y responsabilidad para llevarla a cabo.

3.2.3.1. Diseño de interfaz gráfica de usuario

El diseño de interfaz gráfica de usuario (GUI) va más allá del diseño gráfico. Esta actividad retoma conceptos como el usuario, las necesidades del usuario, la forma en que se dará la interacción y los recursos necesarios para el objetivo de la interfaz. El diseño de GUI se basa en nuevas técnicas, aplicaciones, software para desarrollo, soporte, prototipado y evaluación (Shneiderman, 1998: 31). El diseño de GUI se basa también en documentos que sirven como guías que son escritas para cualquier usuario en general para un objetivo específico. En esta actividad de diseño es conveniente tomar el conjunto como un sistema⁷¹ que integra diferentes elementos, basados en la referencia del análisis de resultados y adheridos a los principios para producir diseño al nivel de las interfaces de sistema (Lee, 1993: 10-11) y que pueden resultar en aplicaciones como la metáfora, diseño de conductas del usuario y diseño de presentación.

Toda interfaz está pensada para que sea utilizada por el usuario final. Esta importancia que se le da al usuario final dio lugar al “*diseño centrado en el usuario*” en donde el trabajo del diseñador es “*rodear al usuario con todo lo que él o ella pueda necesitar hacer*” (Tognazzini, 1992: 12). Sin embargo la forma de crear una interfaz varía de acuerdo al punto de vista de un diseñador, un programador o un usuario. Un diseñador contempla diferentes aspectos a los que contempla el programador y a su vez el usuario, es decir, cada uno tiene un modelo de trabajar y crear una interfaz. Estas variaciones determinan diferentes modelos (Op. cit., 1992: 130).

⁷¹ Sistema: entidad que existe para llevar a cabo cierto propósito. Un sistema está compuesto de humanos, máquinas y otras cosas que trabajan juntas (Bailey citado en Sanders, 1992, p14), “*Un sistema es un conjunto de objetos y de relaciones entre esos objetos y sus propiedades*». De manera que en realidad cualquier cosa es un sistema o, mejor dicho, cualquier cosa puede ser considerada como un sistema. La relevancia de las relaciones por las que a un conjunto de objetos lo consideramos como un sistema dependerá de los propósitos que persigamos en nuestra investigación. pueden ser no sólo cosas reales (físicas, sociales, &c.), sino también entidades abstractas como un sistema de ecuaciones, o una teoría. Un sistema abstracto puede ser construido como modelo de sistemas concretos” (Sistema, 2007).

Ritter (2002: 17) dice que entre el usuario, el programador y el diseñador se desarrolla una relación muy compleja, en donde, psicólogos expertos han desarrollado un tres modelos que representan la forma de trabajo para diseñar una interfaz. Estos son: El modelo mental del usuario, el modelo del diseñador⁷² y el modelo del programador (Op.cit. 17).

Modelo mental del usuario: como su nombre lo indica, pretende establecer la forma en que el usuario entiende o visualiza mentalmente al sistema. Este modelo mental del usuario representa la percepción del usuario y la forma de entender el sistema; es decir, las imágenes mentales de cómo el usuario visualiza las partes del sistema y como se las arregla para que funcione. La percepción del usuario puede ser, en cualquier momento, incompleta, imprecisa o ambas, en la figura diez presenta la forma en que el modelo mental del usuario primero recaba toda la información, luego establece la forma en que puede operar, aplicar la información en una aplicación, después descubre o asimila las diferentes funciones de la misma para llegar, por último, al resultado que esperaba o similar. En cualquier aplicación hay partes que se conocen y se usan; pero aquellas funciones que no se han aplicado no se conocen, por lo tanto, el modelo mental del usuario no es completo. Si en esa misma aplicación hay funciones que se han utilizado pero de una manera incierta, quiere decir que el modelo mental es incierto o impreciso. Sin embargo, los modelos mentales incompletos no son del todo malos (Op.cit.: 20). Esta etapa es donde se diseñan interfaces y se plasman en herramientas las interacciones con el usuario, teniendo en cuenta todas las características definidas en el modelo de tecnología y el modelo de datos físico (Diseño de Sistemas, 2002). El modelo mental desarrolla justo como se dan las relaciones persona a persona durante un tiempo. Existen varios elementos que contribuyen al desarrollo del modelo mental del usuario. Algunos de estos son estáticos, no se desarrollan en tanto el usuario gana experiencia en el manejo de la interfaz gráfica de

⁷² Cabe mencionar que el concepto de diseñador puede variar, especialmente desde el punto de vista de los ingenieros; en este caso el diseñador es el programador responsable de la creación de la interfaz.

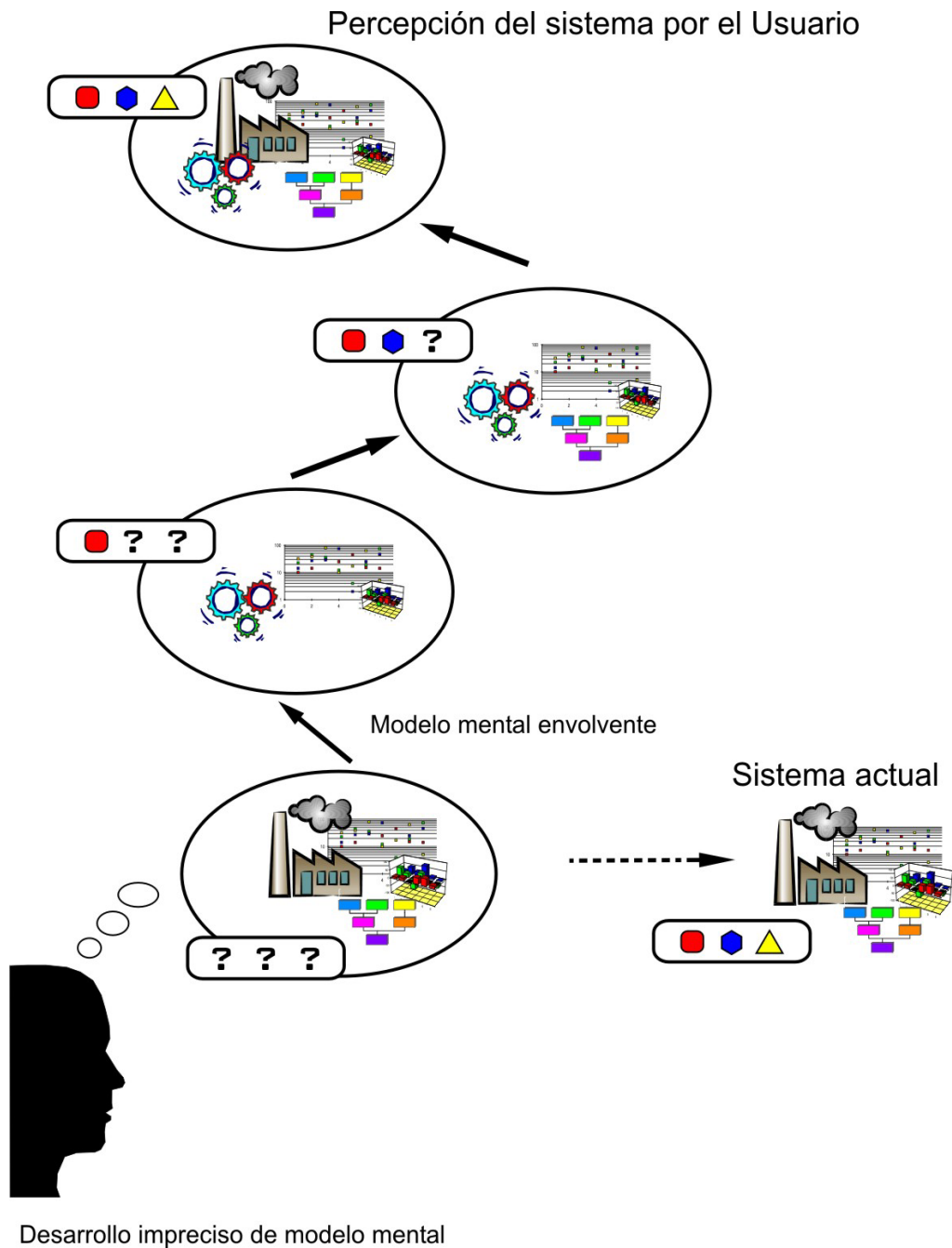


Figura 10: Modelo mental del usuario para una interfaz gráfica (Ritter, 2002)

usuario. Un ejemplo de las influencias estáticas incluyen las experiencias previas del usuario, conocimiento previo y educación (Ritter, 2002: 22).

El Modelo del diseñador: en este modelo que se muestra en la figura 11, la fase de diseño pasa por diferentes disciplinas como diseño gráfico, diseño de información, programación, informática, estadística, etc. El rol que desempeña el diseñador de interfaz gráfica de usuario, en parte, es determinar cómo va a ser el aspecto de la aplicación a desarrollar. Sin embargo, no es fácil asumir este papel, ya que deben de cumplirse una serie de objetivos del sistema y los únicos recursos de comunicación con los que se cuenta es un grupo de comandos para realizar acciones en forma de botones, persianas desplegadas, íconos, ventanas, elementos gráficos y demás. En otras palabras, no sólo se debe de cumplir con la parte estética, si no que la relación entre los objetos de la interfaz gráfica de usuario y el aspecto visual deben de ser considerados para dar flexibilidad y usabilidad a la aplicación, recordando que el diseñador se convierte en el puente entre programadores y usuarios (Op. cit. : 33).

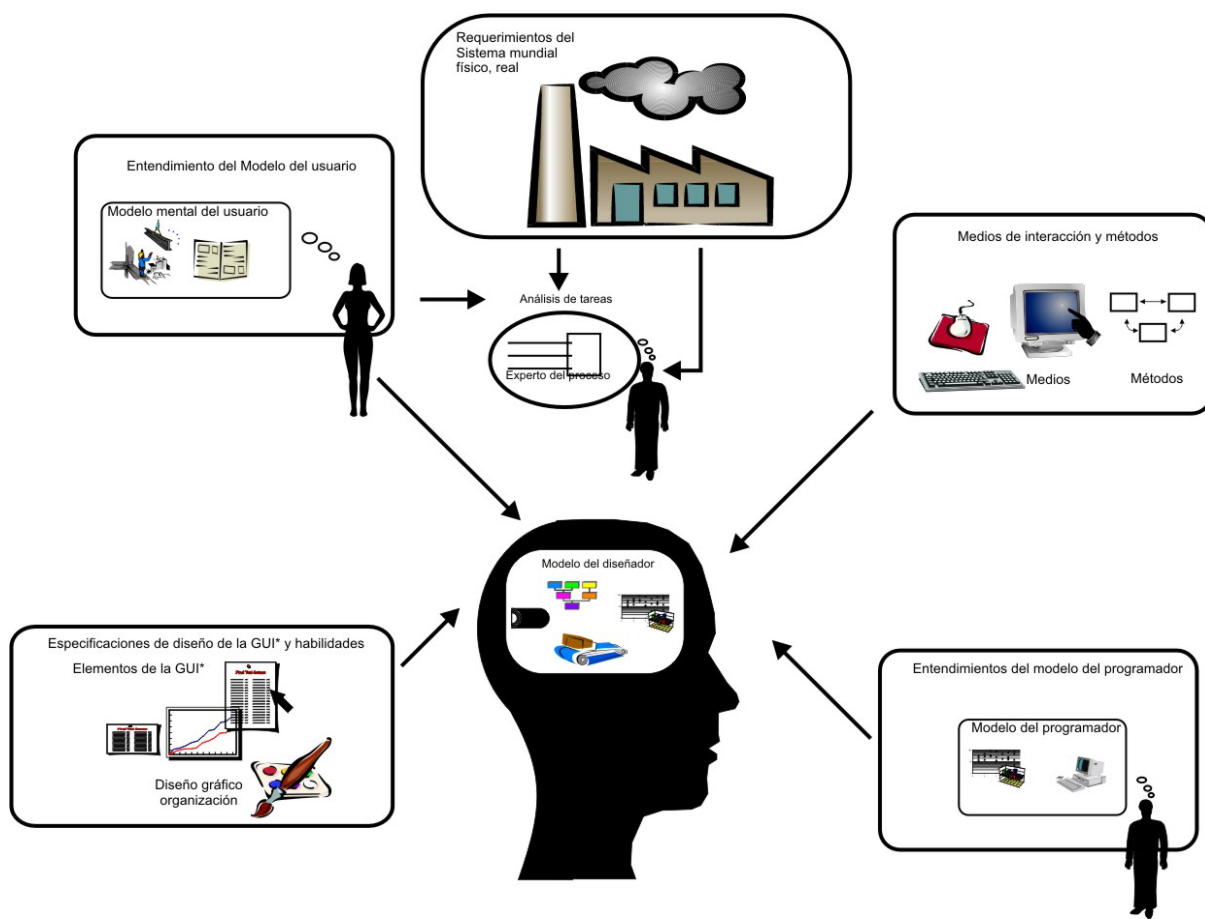


Figura 11: Modelo del diseñador para una interfaz gráfica (Ritter, 2002)

Desde un punto de vista práctico, el diseñador envía un detallado, completo y preciso plan de diseño al programador. Partiendo de esto, se dice que el punto de intersección entre el modelo del usuario y el modelo del diseñador es la parte visual, la que se da en la pantalla, en otras palabras la GUI. Este sistema de imagen está compuesto de los elementos en la pantalla (interfaz gráfica de usuario) además de cualquier documentación, archivos de ayuda, tutoriales y cualquier otro implemento para proveer soporte para el mejor entendimiento del sistema para el usuario (Ritter, 2002).

El modelo del programador: Normalmente, los estudios o autores ignoran al programador en el proceso de diseño de la interfaz gráfica de usuario. Sin embargo, el papel que desempeñan durante el desarrollo de una interfaz gráfica de usuario es muy importante, ya que, el usuario utilizará la GUI, el diseñador la plante, pero será el programador el que seleccione las herramientas, medios y métodos para lograr el objetivo principal. El programador de la interfaz gráfica de usuario es como el diseñador de un automóvil, el cual es responsable de la forma, imagen y tipo de automóvil, puede participar en la toma de decisiones técnicas con respecto a la selección del motor, la potencia, el tipo de chasis, etc. Sin embargo, no necesariamente deberá conocer la forma en que el motor transmite toda su potencia a las ruedas, la capacidad del sistema eléctrico, etc. Para esto se establece un cuerpo de expertos que calculan, proponen y resuelven estas necesidades. El programador o programadores serán el equivalente a este grupo de expertos que se encargarán de que la interfaz o aplicación de software funcione o realice diferentes acciones.

En la figura 12 se presenta el modelo del programador, se muestran los diferentes elementos o niveles de conocimiento que el o los programadores deben de tener, como son las formas en que se va acceder a la Internet (protocolos, ancho de banda, etc.), Aspectos técnicos de la arquitectura de la computadora (tipo de procesador, conjunto de procesadores secundarios llamados *chipset*, bus, etc.), Lenguaje de programación a utilizar (*C*, *C++*, *PHP*, *Cold fusion*, *Lisp*, etc.), Consideraciones de hardware (espacio de almacenamiento, conexión a la red, tipo de monitor, etc.), Sistema operativo (tipo de

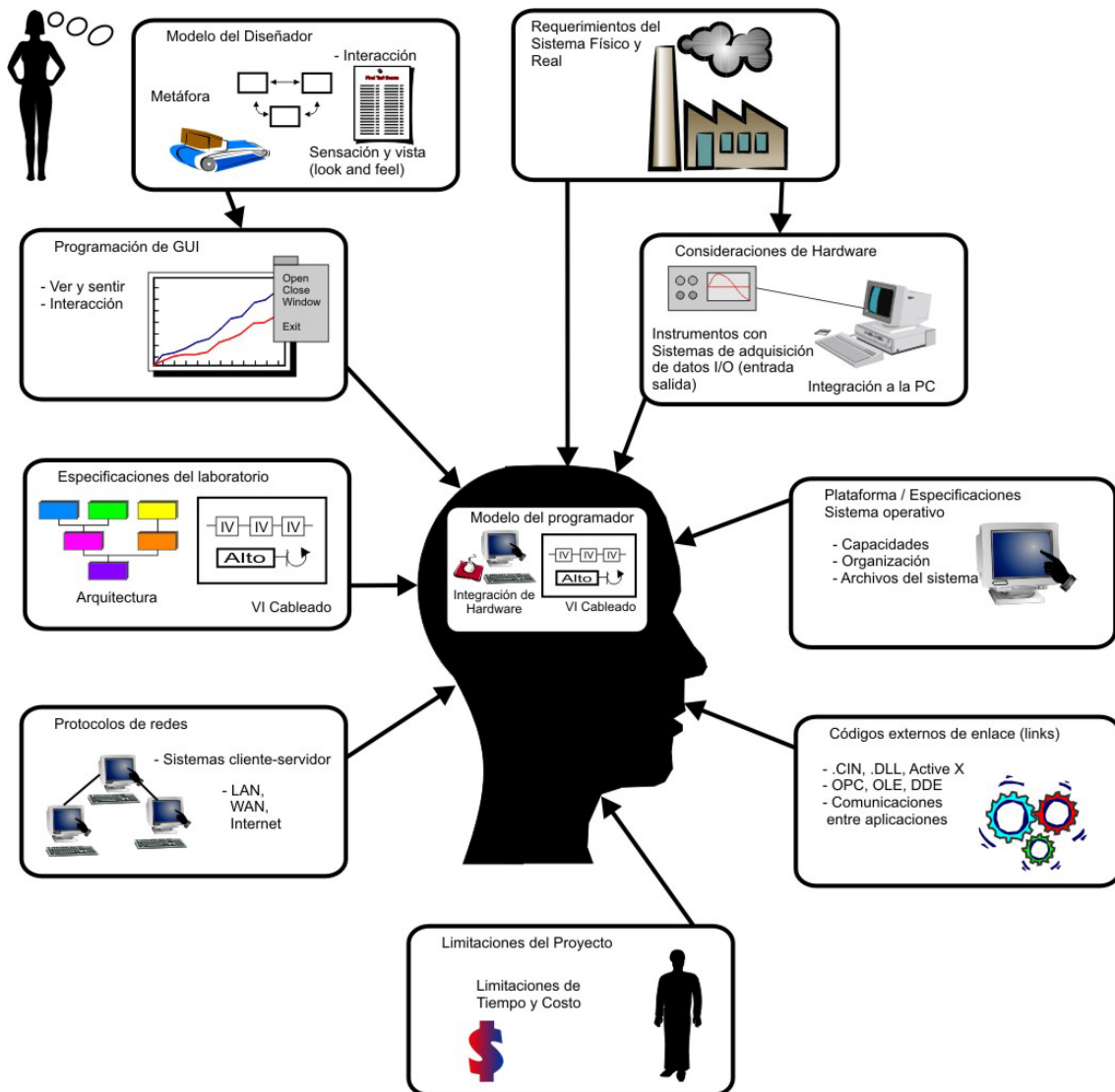


Figura 12: Modelo del programador de una interfaz gráfica (Ritter, 2002: 40)

sistema y elementos compatibles), Lenguaje de interacción (*ActionScript®*, *JAVA®*, *HTML*, etc.) y las limitaciones del proyecto (Capital, recursos humanos, alcances, etc.).

Para el diseño de Interfaz gráfica de usuario, Martínez (2002) propone diferentes modelos para diseñar, todos vistos desde el área en que el autor o diseñador de interfaz se desenvuelve. Estos modelos los toma como base cuando se va a diseñar una de usuario y son los siguientes cuatro modelos:

- *Modelo de diseño, creado por el ingeniero de software.*
- *Modelo de usuario, creado por un ingeniero de interacción o por el ingeniero de software.*
- *Modelo del usuario o percepción del sistema, desarrollado por el usuario final.*
- *Sistema de imagen, creada por quienes desarrollan el sistema".*

En estas propuestas de Martínez (2002) para modelos de diseño, observamos directamente la intervención del usuario como parte del proceso; sin embargo, cuando menciona "diseño" se refiere al proceso de crear o programar, parece confundir el concepto o minimizar la prioridad que conocemos tiene el diseño centrado en el usuario. El mismo autor resalta la importancia de verificar los cuatro aspectos técnicos en el diseño para la interfaz de usuario, los cuales son:

- *Tiempo de respuesta del sistema.*
- *Facilidades de ayuda al usuario (ayudas).*
- *Manejo de la información de error.*
- *Asignación de nombres a las órdenes (metáfora).*

En este supuesto, los aspectos técnicos para el diseño de una interfaz gráfica de usuario resalta el usuario como modelo para desarrollar o crear un sistema o aplicación. En este punto, dicho usuario se presenta como la persona que usa ordinariamente algo, emplea cierto servicio o que disfruta el uso de algo (rae, 2006). En el caso del desarrollo de una aplicación interfaz gráfica de usuario, se analiza al usuario meta para saber: qué papel desempeña, qué habilidades tiene y cómo usará la aplicación. (Lee, 1993: 23). Esto sin tomar en cuenta, aún, las diferencias fisiológicas que hay entre los humanos, además de las diferentes capacidades cognitivas antes mencionadas y el entorno cultural.

Existe otro modelo para el diseño y desarrollo de interfaz gráfica de usuario, este es llamado GOMS por sus siglas en inglés (*Goals, Operators, Methods, and Selection rules*) y su traducción metas, operadores, métodos y reglas de selección. Este modelo

está basado en el modelo humano de procesamiento y trata de modelar la conducta del ser humano en tres sub-sistemas que interactúan entre sí y son: el perceptual (percepción visual y perceptoria), el motor (brazo-mano-dedos y cabeza-movimiento del ojo), y el cognitivo (toma de decisiones y acceso a la memoria) [Lee, 1993: 36].

Los diferentes modelos que se presentan para el diseño de una interfaz, definen la forma en que el o los diseñadores resuelven la interfaz. Cada modelo plantea un proceso de diseño de interfaz que toma en cuenta diferentes aspectos de acuerdo al punto de vista del programador, diseñador o usuario. Los modelos pueden traducirse en un método y quizá, identificando bien los elementos que integran cada parte del modelo a utilizar, podrían funcionar como guía o guías que, de acuerdo al objetivo a alcanzar, lleven al diseño de una óptima interfaz gráfica de usuario.

3.2.3.2. Guías de diseño o de estilo

Actualmente existen una amplia variedad de guías para el desarrollo y diseño de interfaz como el caso de la guía Macintosh®⁷³, la propia de IBM®⁷⁴ o la de Microsoft®⁷⁵. Estas guías generalmente llamadas de estilo, han sido diseñadas para cumplir con las expectativas de un grupo, institución o empresa dejando de lado algunos aspectos de relevancia para el diseñador o desarrollador. Las guías de estilo permiten a los diseñadores tener marcos generales de diseño que les pueden ayudar a tomar decisiones correctas en sus diseños.

Estas guías pueden adoptar una gran variedad de formas y se pueden obtener en diferentes sitios, como por ejemplo en artículos de revistas académicas, profesionales o comerciales que dan una buena referencia del estado actual en cuanto a práctica y experiencia (Martínez, 2001). Por otra parte no hay una guía que contemple todas

⁷³<http://developer.apple.com/documentation/UserExperience/Conceptual/APStyleGuide/AppleStyleGuide2006.pdf>

⁷⁴ <http://www.ibm.com/>

⁷⁵ <http://www.microsoft.com/>

nuestras necesidades al momento de diseñar una interfaz y menos aún una interfaz para la educación a distancia usable. En este caso se utilizaron tres referencias importantes como lo son la guía “*Web Style Guide*” de la Universidad de Yale (Lynch, 2002); la guía *Design guidelines for de World Wide Web* de Ann Barron, et. al. (2002) y la guía de Ritter (2002).

La interfaz gráfica del usuario (GUI) de un sistema de computadora comprende la interacción de metáforas, imágenes y conceptos usados para convenir a la función y sentido en la pantalla de la computadora. Esto incluye detalladas características visuales de cada componente de la interfaz gráfica de usuario y la secuencia funcional de interacciones. Para lograr lo antes mencionado se establecen métodos y procedimientos para lograr éxito en el diseño y desarrollo de sitios⁷⁶ y páginas Web, partiendo de principios básicos como lo es el fácil entendimiento, diseño centrado en el usuario y accesibilidad.

3.2.3.3. Guías para el diseño de sitios Web

Las guías de estilo pueden ser generales y particulares. Son generales cuando se diseñan para una aplicación de amplio uso que puede personalizarse o tener cambios de acuerdo a su objetivo. En éste caso se encuentran las guías de estilo de sistemas operativos, aplicaciones de amplio espectro de aplicación, sitios y portales Web o sistemas de administración de cursos (SAC), etc. Las particulares se dirigen a pequeñas aplicaciones o muy específicas, en éste caso se pueden situar las páginas Web y contenidos de SAC.

⁷⁶ Cabe mencionar la diferencia entre portal, sitio y página. Un portal contiene diferentes accesos a sitios y/o servicios de la Internet. Un sitio es un grupo de páginas que puede contener información, recursos y servicios que pertenecen a una persona, empresa o grupo social; éste debe estar bajo un dominio y tiene básicamente una dirección URL. Una página WEB es diseñada para visualizarse en un explorador bajo la WWW y que pertenece, generalmente, a un sitio.

Las guías generales proponen:

- *Diseño centrado en el usuario*: Se diseñan interfaces gráficas de usuario para dar a las personas control sobre sus computadoras personales. Los usuarios esperan un nivel de acuerdo a su experiencia o habilidad para cada interfaz gráfica, inclusive las páginas Web. La meta es satisfacer las necesidades de acuerdo a las capacidades físicas, cognitivas y experiencia de los usuarios, nunca exigiéndoles que se conformen con una interfaz que obstaculiza, innecesariamente, la realización y cumplimiento de su objetivo o tarea. En su lugar adaptar la tecnología y recursos de la Web a sus expectativas y posibilidades.
- *Diseño de fácil entendimiento*: Las páginas de la World Wide Web no son como libros ya que las ligas (hiperlinks o hiperligas) permiten al usuario acceder a una simple página Web sin preámbulo. Se denominarán páginas de fácil entendimiento cuando cumplan con la necesidad de permitir mayor independencia y mostrar al usuario información del autor, derechos de autor, fecha. La mejor manera de hacer esto es indicar en cada página de un sitio “Quién, Qué, Cuándo, y Dónde” (Lynch, 2002):

Quién: Quién es el que habla, el o los autores.

Qué: Todos los documentos necesitan títulos claros para capturar la atención del lector.

Cuándo: La importancia de un documento puede variar de acuerdo a la fecha en que se hizo, ya que nuevas versiones pueden hacer obsoleta cierta información. Hay que poner fecha a cada documento y actualizar la misma cada vez que se reactualiza la información.

Dónde: La Web es un lugar extraño que tiene cantidades impresionantes de información, por lo que se deben dar pistas claras de dónde se localiza la información del documento y de dónde se originó. De ser posible, nombre de instituciones y direcciones físicas. Otra pista es incluir al final la URL (Universal Resource Locator) para mantener fácil localización del documento.

Este fácil entendimiento permite al usuario recolectar información para decidir si usa o descarta el contenido, teniendo como referencia si la información presenta a un autor reconocido, información actualizada, lugar de origen, etc.

- *Diseño de la estructura del sitio:* Es importante recalcar que se está diseñando para la Internet y básicamente para la Web, por lo que no se puede escapar del hipertexto, lo que significa ligas para cualquier parte o sitio. Los sitios Web se construyen en base a estructuras básicas. Esta arquitectura elemental será la que conducirá la navegación en la interfaz de la Web y la que moldeará los *esquemas mentales del usuario respecto al manejo de la información (Lynch, 2000: 27). Básicamente existen cuatro maneras de estructurar un sitio Web: secuencial, en retícula (grid), jerarquización y telaraña (Web).

Las secuencias son la forma más simple de organizar la información. El orden secuencial puede ser cronológico, por tópicos, alfabético, etc. Estas secuencias son las más apropiadas para sitios de entrenamiento (Lynch, 2003).

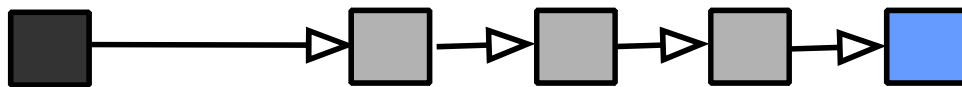


Figura 13: Estructura secuencial de un sitio Web

La jerarquización es la mejor manera de organizar cuerpos complejos de información. Los esquemas de jerarquías se relacionan mucho con los esquemas familiares o corporativos, por lo que esta forma de organización resulta muy fácil de entender para muchos usuarios.

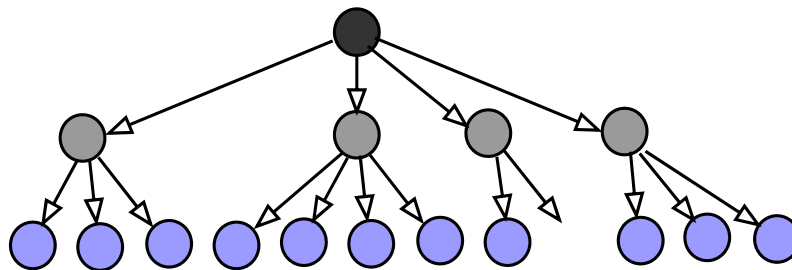


Figura 14: Estructura jerárquica de un sitio Web

La retícula es un arreglo en forma matricial y que busca la libre navegación y procura una igualdad y sirve para temas que no son estrictamente relativos entre sí.

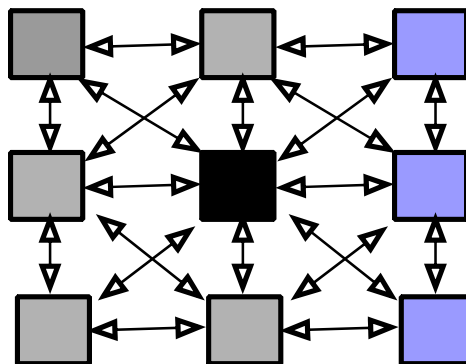


Figura 15: Estructura reticular de un sitio web

Las Webs o telarañas restringen de alguna manera el uso de información o el acceso. Esta forma de organizar la información busca un libre flujo de ideas tratando de ser semejante a la manera en que los usuarios tienen patrones de ideas de acuerdo a formas únicas, heurísticas, ideosincráticas, etc. (Lynch, 2003).

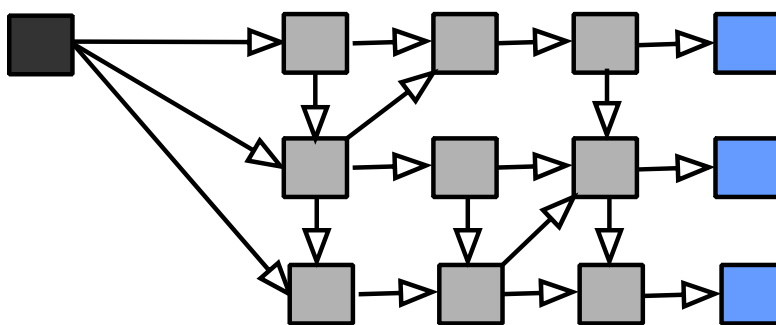


Figura 16: Estructura tipo webs o telaraña de un sitio

- *Establecer la página inicial:* Todo sitio Web se organiza partiendo de una página principal (home) que actúa como punto lógico de entrada a un sistema que contiene páginas Web. Esta página es el referente lógico de partida y que regirá la navegación del sitio (Lynch, 2000: 36). La organización espacial del texto y de gráficos permite al usuario el impacto visual, dirigir su atención, priorizar la información y hacer eficiente y satisfactoria la interacción con el sitio.

- *Proveer accesibilidad:* Uno de los principios que define a la Web es que debe ser para toda la gente. Desde la creación de la misma se han desarrollado diseños netamente visuales. Sin embargo alrededor del mundo se han establecido iniciativas como las de la WAI (*Web Accessibility Initiative*) que buscan hacer que los diseñadores entiendan y respalden las necesidades de los usuarios con capacidades diferentes. La WAI presenta amplia información relativa a la accesibilidad en el *World Wide Web Consortium Guidelines for Accessibility* (WAI, 1994), en donde presenta guías de estándares internacionales reconocidas mundialmente. Esto se compensa con igualmente, proveen de material para entender e implementar la accesibilidad en la Web, de la misma forma que pretende el *Inclusive design* del que se habló en la página 59.
- *Estructura organizacional de la información:* El diseño del sitio⁷⁷ determinará la estructura organizacional de la información. Para el diseño adecuado del sitio se harán decisiones tácticas con respecto al contenido y lo que el usuario espera de nuestra interfaz (Lynch, 2002). La parte fundamental será conocer las necesidades de éste. Más importante aún es que nuestro usuario no es alguien que sólo busca información, sino como la busca, que busca, y que retroalimentación obtiene.
- *Evitar callejones sin salida:* Hay que asegurarse de que todas las páginas de un sitio contienen por lo menos una liga al sitio inicial (home) y mejor aún si se tienen ligas a otras secciones del sitio (Lynch, 2002).

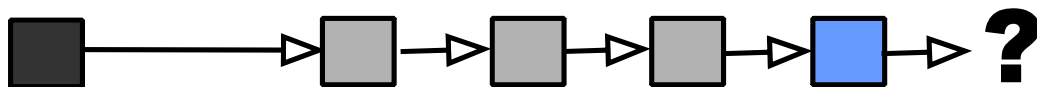


Figura 17: Callejones sin salida, se obliga al usuario a retroceder por el navegador

⁷⁷ Es importante recordar que una guía de estilo puede incluir las guías para diseñar un sitio y un sitio contiene páginas Web. Por lo tanto hay guías de estilo, guías para diseño de sitios Web y guías para diseño de páginas Web.

- *Revisar el ancho de banda:* Los usuarios no toleran tiempos largos de espera. Nielsen (2003:43-44) Dice 0.1 fracción de segundo es el tiempo límite para que el usuario sienta que el sistema está reaccionando. Tan sólo un segundo para que el usuario reciba retroalimentación del sistema, de lo contrario comenzará a pensar en la interrupción de la operación. Y 10 segundos es el límite para que el usuario mantenga la atención en el diálogo. Por lo tanto que tarde más de este tiempo en mostrar el contenido completo de información puede frustrar o desinteresar al usuario⁷⁸. Es necesario tomar en cuenta los medios de conexión, ya que no es igual la velocidad de transferencia por medio de módem, de conexión por red tipo Ethernet, por medio DSL (*Digital Subscriber Line*) o accesos a redes inalámbricas (*Lynch, 2002*).
- *Simplicidad y consistencia:* La interfaz gráfica de usuario debe mantener las costumbres de navegación y orden. Esto es debido a que el usuario ya está acostumbrado a esto, si se utiliza una interfaz diferente, impredecible, es muy probable que el usuario la rechace. Los mejores diseños de información no se notan debido a su eficacia (*op. cit.*).

3.2.3.5. Guías para el diseño de páginas Web

Las guías de estilo para páginas Web proveen información necesaria para diseñar el contenido. Ya sean los elementos gráficos para la interacción o el contenido de la misma. En esta parte se describen las propuestas que se hacen para mejorar la selección, diseño y aplicación de los elementos que componen la GUI, las características para lograr su usabilidad, el manejo de contenido, manejo y la mejor forma de presentarla.

⁷⁸ En un sitio educativo la atención es importante ya que este aspecto puede llevar al éxito o fracaso del mismo. En el proceso de comunicación, una demora por la lentitud de acceso puede ser una barrera que rompa el ciclo.

De esta forma se presentan las siguientes recomendaciones:

- *Proveer integridad y estabilidad en el diseño:* El diseño debe de ser consistente en cada parte del mismo, ya que diseños pobres resultarán en la falta de confianza del usuario.
- *Para mejorar la accesibilidad:* se recomienda la utilización de las hojas de estilo en cascada (CSS: Cascade Style Sheet), ya que separan la estructura del documento de la presentación. Fueron creadas para permitir el control preciso de los márgenes exteriores, del espaciado de caracteres, alineación de texto, posición de objetos en la página, salida de audio, características del tipo de fuente, etc. (W3C, 1999).
- *Proveer de Ayudas claras de navegación:* La mayoría de páginas involucran ligas entre documentos que pueden causar la confusión de los usuarios. Para evitar esto, se recomienda ser claros en los contenidos, consistentes en los íconos⁷⁹, identidad gráfica en los esquemas y sumarios gráficos o basados en textos para que den al usuario la confianza de que pueden obtener lo que buscan sin perder su tiempo (Lynch, 2002).
- *Establecer simplicidad y consistencia:* La interfaz gráfica de usuario debe mantener las costumbres de navegación y orden. Esto es debido a que el usuario ya está acostumbrado a esto, si se utiliza una interfaz diferente, impredecible, es muy probable que el usuario la rechace. Los mejores diseños de información no se notan debido a su eficacia.
- *Procurar el diálogo y retroalimentación:* Un sitio Web bien diseñado siempre dará confirmación a los usuarios vía diseños gráficos como botones. La retroalimentación también debe ser respuesta a los usuarios sobre dudas, comentarios y hasta críticas (Lynch, 2002).

⁷⁹ Icono: Las interfaces gráficas de usuario utilizan iconos para representar una acción o mandato. Es una imagen o símbolo que representa un concepto. Normalmente son de tamaño pequeño y se utilizan como botones o medios para ejecutar un comando o acción (Shneiderman, 1998: 208)

- *Establecer una lógica visual:* Los diseños gráficos crean una lógica visual y buscan un balance óptimo entre la sensación visual y la información gráfica. Sin el impacto visual de formas, colores y contrastes, se vuelven poco interesantes visualmente y por lo tanto tendremos un usuario no satisfecho, desmotivado con una interfaz poco usable (Sanders, McCormick, 1992).

Por otra parte, debe tomarse en cuenta la densidad de la información, misma que generalmente se mide en porcentajes de área utilizada y la adecuada organización dará resultados diferentes como se muestra en la figura 18. Los

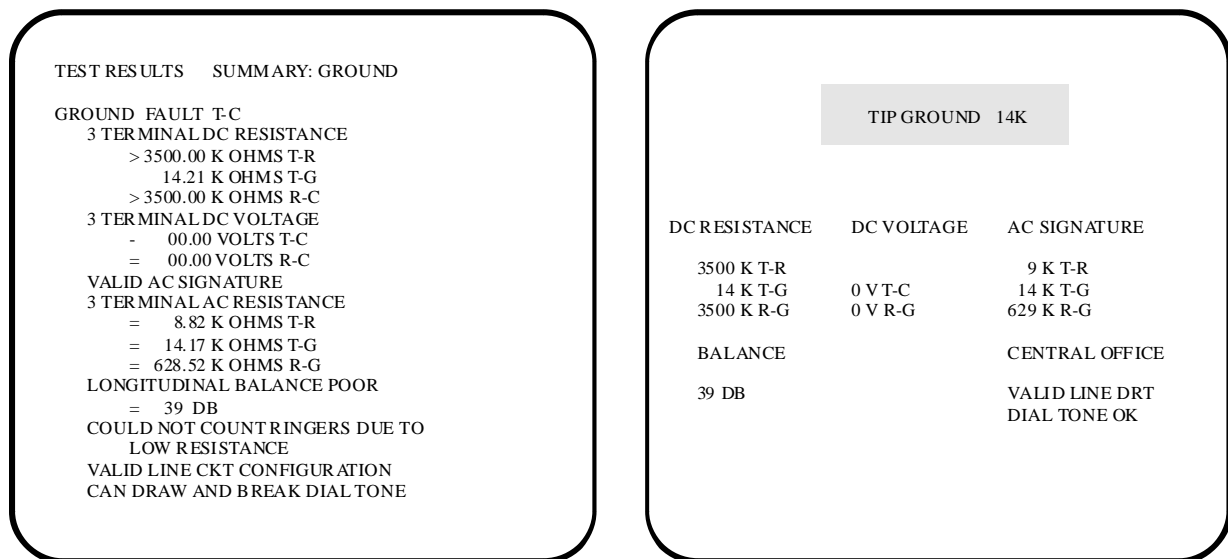


Figura 18: Lógica visual: el primer recuadro contiene la misma información que el segundo; sin embargo, es más fácil asimilar la información del último cuadro (Sanders, 1992)

resultados relativos al adecuado acomodo de la información son consistentes: conforme se necesite sea presentada la información, los errores y tiempo de búsqueda se reducirán si se disminuye la densidad de la misma (Sanders, McCormick, 1992: 115).

- *Crear accesos directos:* Generalmente los usuarios quieren tener acceso a información en el menor número de pasos, lo que hace conveniente tener accesos directos. Diferentes estudios señalan que los usuarios prefieren menús

¿que contienen máximo de cinco a siete ligas, esto se puede obtener diseñando de manera adecuada la jerarquía de la información.

- *Implantar una jerarquía visual:* La jerarquía visual encamina a que se hagan claros los elementos de importancia y organizar los contenidos en forma lógica y previsible para el usuario. A primera vista, el usuario observa bloques de texto, color y formas descartando los bloques grandes y abultados de texto⁸⁰. En seguida, comienza a seleccionar información en base a los gráficos para después analizar gramaticalmente el texto y leer palabras y frases concretas.

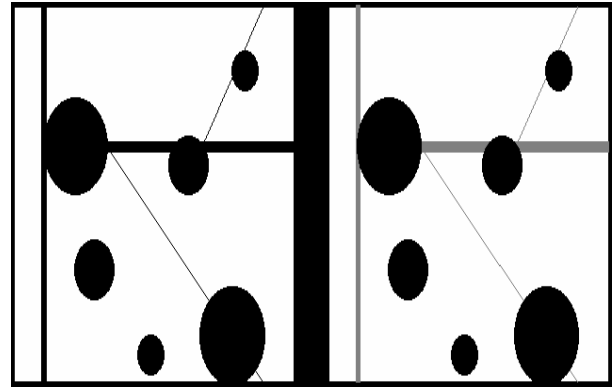


Figura 19: Ejemplo de como la jerarquía visual atrae la atención a elementos de mayor peso visual, las esferas más grandes

Por esto, los gráficos deben tener cierto atractivo, de acuerdo a la importancia de los mismos. (Lynch, 2003). En este proceso el contraste resulta fundamental si se desea atraer al usuario hacia los contenidos. La mala selección de elementos gráficos, colores inadecuados o malos contrastes distraerán al usuario (Shneiderman, 1998: 556)



Imagen 5: Página con jerarquía visual pobre

⁸⁰ Para cualquier usuario resulta difícil y aburrido tener una interfaz con una carga exagerada de texto.

- *Consistencia:* Una vez establecido el orden de la información y algunos aspectos como son los estilos tipográficos, deben aplicarse ciertos parámetros para lograr una continuidad o ritmo en el diseño de sitios. La repetición no es aburrida, sino que aporta a la información una fuerte identidad gráfica que genera y refuerza la sensación de estar en un lugar antes visitado (recordado) y diferenciado. Así, el usuario se familiariza con la información y se evita el proceso de cognición de nueva información. Además se puede establecer consistencia a manera de códigos.
- *Dimensiones de página:* En los sitios de la red el principal elemento de salida es la pantalla y en base a esto se deben diseñar las páginas o sitios. Es necesario tomar en cuenta que el promedio de usuarios cuenta con pantallas de 14 a 17 pulgadas o más y las especificaciones en promedio son de 800x600⁸¹ píxeles (Lynch, 2003).

Existen actualmente las denominadas “zonas seguras”⁸² que son determinadas por el tamaño mínimo existente de salida de las pantallas: 640x480 píxeles. De esto se derivan las siguientes dimensiones para el diseño seguro:

- Dimensiones seguras para facilidad de impresión:
 - Ancho máximo 535 píxeles
 - Altura máxima 295 píxeles.
- Dimensiones seguras para maximizar el espacio en pantalla:
 - Ancho máximo 595 píxeles
 - Altura máxima 295 píxeles.
- Dimensiones seguras para maximizar el espacio de impresión para pantalla de 800x600:
 - Ancho máximo 560 píxeles
 - Altura máxima 410 píxeles.

⁸¹ Es probable que los estándares estén actualizándose al tamaño de 1024x768 píxeles, pero por ahora siguen bajo esta medida.

⁸² Se denominarán “zonas seguras” a las áreas que permitan la adecuada impresión o visualización sin que se distorsione el diseño de una página Web.

- Dimensiones seguras para maximizar el espacio en pantalla de 800x600:
 - Ancho máximo 760 píxeles
 - Altura máxima 410 píxeles.
- Dimensiones seguras para maximizar el espacio en pantalla de 1024x768:
 - Ancho máximo 955 píxeles
 - Altura máxima 600 píxeles.

En cuanto a la longitud de la página tenemos que existen cuatro factores básicos para determinar un adecuado balance:

- La relación entre páginas y el tamaño del documento.
 - El contenido de los documentos.
 - Oportuna detección de los documentos que el usuario prefiere leer en línea, imprimir o almacenar en disco duro para después leer.
 - El ancho de banda disponible para el promedio de usuarios.
- *Procurar la navegabilidad:* Según los resultados de varios experimentos, es muy fácil que el usuario se desoriente cuando encuentra documentos grandes, sobre todo al momento en que desaparecen los títulos, identificadores del sitio / página o ligas principales. Al hecho de lograr sitios en los que el usuario no tenga que andar con brújula se le denomina creación de sitios navegables; en otras palabras, sitios que proveen lo necesario para hacer fácil su navegación. Una interfaz de fácil navegación resulta agradable al usuario, además que impulsa a seguirla utilizando.

Para aprovechar el uso del hipertexto hay que dar elementos para el usuario como es la inclusión de botones de navegación como “regreso”, “inicio” o “adelante”. Estos botones, comúnmente llamados ligas (links) o hipervínculos permiten al usuario percibir la forma en que se organiza la información, además de la estructura lógica del sitio. Se recomienda que para los links se utilicen palabras claves que generen una referencia rápida para el usuario (Barron,

2002). Y, por supuesto, hay que evitar caer en la exageración de links ya que causarían el efecto contrario, confundiendo y abrumando al usuario.

- *Permitir Flexibilidad:* Se refiere a la multiplicidad de maneras en que el usuario y el sistema intercambian información. Para lograr esta se debe:
 - Permitir a los usuarios conducir la interacción.
 - Dar a los usuarios la posibilidad de poder deshacer o regresar.
 - Suministrar a los usuarios control para empezar y acabar las operaciones siempre que sea posible. Cuando el proceso no se pueda interrumpir, advertir a los usuarios y visualizar mensajes apropiados durante el proceso.
 - Proveer de atajos y soporte de navegación por teclado para no tener que utilizar siempre el ratón.
- *Manejo de información:* En la red se presenta información en pequeñas referencias, las cuales se pretende no sean leídas secuencialmente. Básicamente, esto se debe al descubrimiento de que los lectores aprecian pequeños “trozos” (chunks) de información que pueden ser localizados rápidamente (Lynch, 2000: 24). Esta forma de presentar la información es válida por las siguientes razones:
 - *Pocos usuarios permanecen largo tiempo leyendo largos párrafos de texto en la pantalla. Generalmente se guarda esta información en el disco duro de la computadora o se imprime.*
 - *Trozos moderados de información permiten una mejor conducción en la información y por lo tanto mejor uso de los enlaces. La dimensión máxima para la partición de información se limita a una o dos páginas impresas en papel (Barron, 2002).*

- Los fragmentos sintéticos de información encajan mejor en la pantalla del monitor de la computadora, páginas demasiado grandes tienden a desorientar al usuario medio.
- El concepto de hacer trozos la información debe ser flexible y consistente, con sentido común, con una organización lógica y conveniente.

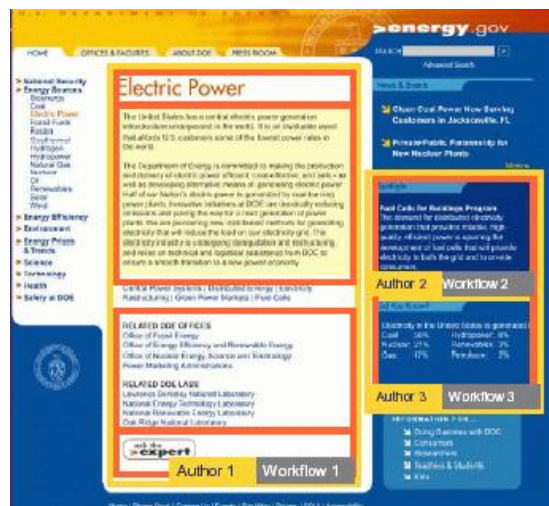


Imagen 6: Ejemplo de una página Web con un adecuado manejo de trozos de información

La elaboración de estos trozos debe ser de forma cuidadosa, sobre todo deberá observarse la complejidad del mismo y el arreglo o acomodo, promoviendo un esquema visual predecible. Cuando se presenta diferentes tipos de información en una misma área, se recomienda alinear la información en diferentes columnas, una para cada tipo de información como se muestra en la figura 12. En la sección A la información es desordenada y difícil de entender, en cambio en la sección B de la misma figura se capta con mayor rapidez la información. En general, los tiempos de búsqueda son menores para el usuario (Sanders, McCormick, 1992: 116).

- *Uso alternativo de contenido:* Tecnología como las CCS permiten a los usuarios representaciones de contenido alterno que está especificado en los valores de los atributos de la página (W3C, 1999).
- *Uso de textos y párrafos:* Mucha de la investigación publicada acerca de la optimización de la lectura se ha hecho con los medios de comunicación en papel (Frenckner, citado en Muter, 2001). El texto impreso, la forma en que se ha presentado el texto y caracteres alfanuméricos ha variado durante el transcurso

del tiempo. Desde los manuscritos, primeros libros impresos, periódicos y revistas, hasta los medios electrónicos. De aquí que aparece el término tipografía, el cual se refiere a las diferentes particularidades de caracteres alfanuméricos, individuales o colectivos. La misma estructura en sitios y la adecuada escritura nos llevan al uso de párrafos en donde el uso de márgenes dará ayuda visual. Además, combinados con los espacios, sirven para delinear el texto con otros elementos de la página. Si se usa interlineado (espacio vertical en un bloque de texto) deberá observarse que si se usa mucho espacio será difícil para el usuario localizar la siguiente línea. De la misma manera, ocurrirá si se usa muy poco espacio, creando retardo y confusión al ejecutar una lectura. Se sugiere, si se usa tipografía de 12 puntos, establecer interlineado de 14 puntos y de 16 puntos si las líneas son extensas.

- *Selección de tipografía:* Tanto en impresos como en pantallas, la tipografía suele medirse en puntos. Un punto (pt) es igual a 1/72 de pulgada (0.35mm). La facilidad de lectura se asocia con las características físicas de las letras, o en particular, como está redactado o distribuido el texto. El tipo de oración y el orden de las palabras influyen en la facilidad de lectura que puede tener un texto. Esta facilidad de lectura puede ser medida. La forma más popular de medirla es por medio del Factor de fácil lectura de Flesch (Sanders, McCormick, 1992: 109).

La opción de leer texto desde una VDT (terminal de video) o de un VDU (Unidad de Display de Video o Pantalla de Computadora⁸³) no es igual que leer desde un impreso. Gould y Grishkowsky (mencionados en Sanders, McCormick, 1992: 111) reportan que las personas leen entre un 20 y un 30 por ciento más lento en un VDT que en un impreso común.

⁸³ El término VDU (Video Display Unit) se aplica a cualquier medio de visualización de la interfaz gráfica de usuario sin importar la tecnología o hardware (puede ser monitor de rayos catódicos, plasma, cristal líquido, proyector, etc.)

Hay muchas diferencias típicas entre el libro y la pantalla de la computadora o VDU, algunos estudios seleccionan los siguientes factores para marcar estas diferencias (Muter, 2001):

- *Resolución*
- *Agudeza del borde*
- *La forma del caracter*
- *Espaciado entre caracteres*
- *Ancho de caracteres*
- *Distancia entre el material de lectura y el lector*
- *Ángulo del material de lectura*
- *El tamaño real de caracteres*
- *El ángulo visual de caracteres*
- *Caracteres por la línea*
- *Líneas por página*
- *Palabras por página*
- *Espacio interlíneas*
- *Cromaticidad*
- *La polaridad (los caracteres ligeros en un fondo oscuro o viceversa)*
- *Radio de contraste entre los caracteres y el fondo*
- *Luz Intermitente vs. la luz continua*
- *Luz emitida vs. reflejó la luz*
- *La estabilidad (el parpadeo potencial, temblor, la luz trémula, o nada)*
- *La interferencia*
- *Las reflexiones*
- *Ausencia vs. presencia de señales de la situación incidentales*
- *Proporción del aspecto*
- *Curvatura de pantalla*
- *Distorsión en las esquinas del monitor*
- *Tiempo de respuesta del sistema*
- *El método para el avance del texto*
- *La postura de lector*
- *La familiaridad de lector con el medio*

Es bastante comprensible que ninguna de las variables cuenta por sí sola como una constante para las diferencias obtenidas entre el desempeño de los VDU en especial los CRTs (*cathodic ray tube*) y el papel. Algunas de las variables anteriores, inclusive la resolución, el espacio del interlineado, la polaridad, y la agudeza del borde, contribuyen al efecto de visualización o proceso de lectura. Aunque en la actualidad, con un equipo moderno con una pantalla grande de resolución superior y con caracteres oscuros en un fondo claro o neutro se puede leer tan eficazmente en una pantalla como cuando se lee en un libro (Muter, 2001).

De esta manera Muter (2001) nos muestra que, según Egan, Remde, Gómez, Landauer, Eberhardt, y Lochbaum, 1989 y Yankelovich, hay ventajas claras en la presentación informatizada (VDU) de texto, por encima de los medios de comunicación en papel, por ejemplo: la facilidad de buscar la información, la facilidad de actualización, la capacidad de presentar otros medios de comunicación simultáneamente, la presentación dinámica del texto, la facilidad de interactividad y conectividad. Una de las razones más importantes para que las personas lean más lento en un VDT parece ser la calidad del monitor o pantalla⁸⁴.

La selección y propiedades de la tipografía dependerán mucho de la aplicación y la forma en que se muestren. Por ejemplo, el uso de texto en un navegador, la selección de tipografía dependerá del propio sistema operativo y en éste caso no existen definiciones concretas de la clasificación de las fuentes tipográficas y los términos de aplicación de una familia de fuentes. Las CSS definen las propiedades de una familia de fuentes, estilo de fuentes, variaciones de la fuente, tamaño y peso de la fuente (W3C, 1999).

⁸⁴ La cuestión de la resolución del monitor parece ser cuestión del pasado pues los nuevos monitores presentan mejoras gracias a las nuevas tecnologías (puntos de 0.26 y hasta 0.23mm); sin embargo, sigue resultando difícil la lectura en la pantalla para personas normales y con capacidades diferentes, sobre todo para personas de edad avanzada debido a las deficiencias en la agudeza visual o en la falta de capacidad de enfoque y atención.

La familia de fuentes determina un grupo de fuentes que se agrupan o se encuentran en una CSS. Hay que recordar que los diferentes sistemas operativos, aunque tienen fuentes similares para su uso, tienen nombres diferentes para algunas fuentes. Por lo tanto hay que escoger la familia de fuentes lo más similar posible a otros sistemas operativos diferentes al que es está trabajando.

ARIAL	Windows®	HELVÉTICA	OS Mac®
Times New Roman		Times	
Courier		Roman	

El estilo de fuente se refiere a las modificaciones que puede tener una fuente.

Times New Roman	Normal
<i>Times New Roman</i>	Itálica o cursiva
Times New Roman	Negrilla o bold

Las variaciones de una fuente definen la forma en que se presentane.

Times New Roman	Normal
<i>Times New Roman</i>	Super índice o upper case
<i>Times New Roman</i>	Sub índice o lower case

Por último el tamaño de la fuente que se puede dar en puntos. Es importante resaltar que la programación de tamaños de fuente en HTML se presenta un tamaño base y se modifica el texto en relación de +1 o -1. Esto significa que se aumentará o disminuirá el tamaño actual en un 20% (W3C, 1999).

Times New Roman	12 puntos	0
Times New Roman	14 puntos	+1
Times New Roman	16 puntos	+2


Grabinger (2003) recomienda, para tipografía básica en ambientes electrónicos lo siguiente:

1. *Use estilos del tipo simples, familiares, y portátiles (Principio de Legibilidad). Pensando que en la mayoría del los navegadores cuenta con un límite de estilos de letra que se pueden usar. Al determinar sus opciones de estilo de tipo, escoja, a lo sumo, dos estilos del tipo. Puede escogerse una familia de la fuente y usarse para títulos y texto. O, escoger a una familia para los títulos y otro para el texto de interés visual. Demasiados estilos de letra destruyen la unidad y crean elementos de distracción en el proceso de lectura de las pantallas.*
2. *Use el tamaño de carácter apropiado para el usuario objetivo y la cantidad de lectura adecuada. Sea consistente en su uso. Normalmente un tamaño de 12-puntos es la medida apropiada para el texto, probablemente usar texto de 14 puntos puede ser apropiado para usuarios más jóvenes⁸⁵ o las personas que leen a más de sesenta centímetros de la pantalla. Los tamaños más grandes indican títulos. Los tamaños más pequeños indican bloques de información.*
3. *Use altas y bajas (mayúsculas y minúsculas) para el texto y la lectura extendida. El uso de las mayúsculas es apropiado para resaltar o dar pistas de una palabra importante, frase o encabezado. Las palabras escritas en minúsculas se leen de manera más fácil.*
4. *Guarde las longitudes de la línea alrededor de 45 a 60 caracteres. Los lectores prefieren las líneas cortas, líneas de aproximadamente ocho a diez palabras ó 45 a 60 caracteres cuando mucho. En términos de píxeles se recomienda usar máximo 365 píxeles; aunque hay un poco de flexibilidad en esta recomendación. Cuando las líneas son demasiado largas se hace difícil seguir las líneas del texto, por la pantalla.*

⁸⁵ Grabinger (2003) hace referencia de usuarios jóvenes pensando, quizás, que los músculos ópticos para el movimiento de los ojos y los que intervienen en el movimiento radial de la pupila tienen que ver con la agudeza visual y la capacidad de discriminar los detalles finos. Estos aspectos se ven afectados con los usuarios de edad avanzada debido a la distrofia y endurecimiento de estos músculos causados por la edad (para más detalles ver el anexo 1).

- *El manejo del color:* La mejor manera de entender de manera eficiente el color es entender la forma en que el ser humano percibe el mismo y como lo muestran las computadoras en la pantallas o VDU. El color es la parte visible del espectro luminoso con frecuencias de onda electromagnéticas que van entre los 700 nanómetros (nm) hasta los 400 nm que representan el rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, índigo, violeta (ROY G BIV acrónimo en inglés). Un color se puede entender por los términos de tinte o matiz, brillo y saturación (Najjar, 1990). Tinte es el nombre que comúnmente se le da al color, como el rojo, verde, etc. Brillo se refiere a la iluminación o intensidad de la luz. La saturación se refiere a la pureza del color con respecto al contenido de luz blanca. Se puede entender mejor el proceso en el que percibimos el color en el anexo 1(sistema visual).

Este permite plantear o recomendar:

1. Usar la menor cantidad de colores posible (Sanders, McCormick, 1992: 114; Najjar, 1990; Ritter, 2002: 218): Una interfaz cargada de colores puede crear distracciones y dificultad para localizar la información necesaria; o sea, complica el uso de la misma. Limitar a 4 colores para usuarios novatos y 7 para usuarios expertos.
2. Ser consistente en la selección del color y las expectativas del usuario. Los usuarios cuentan con códigos de colores de acuerdo a su cultura y experiencia. En México y otras culturas similares, cuando vemos un color lo asociamos con ¡Alto! ¡Peligro! Por lo que debemos de aprovechar estos indicadores y no contradecir las expectativas.
3. Elegir combinaciones de colores compatibles, y evitar rojo-verde, amarillo-azul, verde-azul, y rojo- azul ya que Estas combinaciones de color cansan la vista, dificultan la agudeza visual y general “vibraciones”, es decir, el texto parece brincar sobre el fondo (Cañas,  Ejemplo, 2001).

4. Utilizar colores que hagan un buen contraste. Usar altos contrastes entre la tipografía y el fondo. Se debe escoger adecuadamente el fondo para no crear confusión o hipersensibilizar al usuario (Ritter, 2002: 218).

Ejemplo

5. No utilizar texto azul. La razón es muy simple, el ojo humano no está bien dotado para detectar líneas delgadas de color azul. Los foto-pigmentos distribuidos en la retina para detectar el color azul son tan sólo el 2% del total (ver anexo 1).

Ejemplo

6. No usar colores saturados. La saturación de color produce distracciones, deficiencia en la sensación de profundidad, además de una fatiga visual.

Ejemplo

7. La selección de colores se debe hacer en base a una paleta de color, preferentemente la paleta de seguridad llamada “*Web safe colors*” para evitar los cambios de tonalidades entre navegadores y sistemas operativos. (Lynch, 2000). Esta paleta tiene una gama de 216 colores que, sin importar el sistema operativo, se ven igual en cualquier navegador.

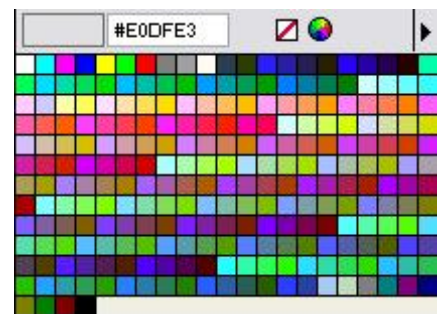


Imagen 7: Paleta de colores Web safe.

8. Asegurarse de que el diseño se puede entender sin colores; es decir, en escala de grises, por ejemplo (Ritter, 2002: 219).

- *Manejo de imágenes:* Es muy común hacer uso y abuso de las imágenes en el diseño de la interfaz; no obstante, sin embargo hay que tener cuidado con la selección de la misma, el tipo y el formato. Buena parte del éxito de la imagen depende de la correcta función de la interfaz. En la Internet dependemos mucho del ancho de banda, es decir del tipo y velocidad de conexión, para la velocidad de transferencia de la información. Una incorrecta selección de una imagen que

resulte en el retraso de 2 a 3 minutos causará una sensación de frustración al usuario o la cancelación de la tarea (Barron, 2002).

Es imprescindible limitar el tamaño (a lo que actualmente se le denomina peso) de la imagen al menor posible, procurando que el archivo no tenga un tamaño mayor de 50 kilo bites (Barron, 2002). En caso de usar un mayor tamaño, el tiempo de apertura de un sitio o una página puede retrasarse mucho y de esta manera perderse el interés del usuario.

Se deben de evitar el uso de menús gráficos largos. Esta espera no debe ser mayor de 20 segundos o el usuario caerá en la desesperación y terminará la transmisión de datos o cambiará a un sitio diferente (Lynch, 2000). En el caso de la interfaz educativa es más importante ya que debemos mantener la atención del usuario (alumno) el mayor tiempo posible y evitar distracciones.

Dentro de las recomendaciones está el limitar el número de gráficas o imágenes en cada página, ya que entre mayor sea el número de gráficas, mayor será el tiempo de transferencia (Nielsen, 2000: 134). Si es necesario usar gráficas grandes, se recomienda usar los *thumbnails*⁸⁶ para tener una previsualización y dar al usuario la capacidad de decisión de abrir o no abrir dicha imagen (Barron, 2002).

- Existen básicamente dos tipos de imagen: mapas de bits y vectoriales. Las imágenes vectoriales requieren de una aplicación para su visualización y manipulación debido son operaciones matemáticas (ecuaciones iterativas en la mayoría de los casos). Los mapas de bits se integran por una matriz de puntos con diferentes características: el modo, profundidad, peso y tamaño, independientemente del formato o algoritmo de compresión que utilice.

⁸⁶ Un *thumbnail* es una referencia visual de una imagen que, generalmente, vincula a la imagen en tamaño real para mejor visualización. Es decir, permite al usuario la elección de verla o no, sin embargo lo ayuda en caso de no conocer la imagen, no recordarla o previsualizarla antes de descargarla o abrirla.

El modo o modo de color de una imagen se determina por el canal de salida y su aplicación, esto es si será monocromático, de dos tonos (dúotono), escala de grises, RGB (rojo, verde y azul, para pantallas), CMYK (cian, magenta amarillo y negro, para impresoras), etc.(Jerram, 1995: 30-31)

La profundidad de la imagen determina la cantidad de colores y está íntimamente ligado al modo. Básicamente se establece por el número de canales de salida en bits [1 bit-monócromo, 8 bits-16 colores, 16 bits- escala de grises ó 256 colores, 24 bits- RGB, 32 bits-CMYK] (Op. cit.: 31)

Su peso lo determina la resolución que se mide en puntos por pulgada (dpi) o píxeles por pulgada (ppp). La diferencia radica en su uso, es decir, para impresiones se usan puntos, para monitores píxeles. Cada píxel contiene información del modo y profundidad, por ejemplo un píxel de una imagen RGB contiene 8 bits por canal (24 bits) por lo tanto el peso de la imagen será igual al número de píxeles totales multiplicado por 24 bits.

Y su tamaño se refiere a la proporción o escala física que se le asigna en pantalla o papel. Concretamente se habla de centímetros o pulgadas. Así una imagen puede medir 10cm con una resolución de 72 ppp con un modo de RGB de 24 bits.

- *Formatos de imagen:* Los formatos y tipos de imágenes nos pueden ayudar o deteriorar el funcionamiento del sitio o interfaz. Los navegadores de la Web permiten la visualización de diferentes tipos de imagen, sin embargo, deberá de contener las instrucciones adecuadas para poder visualizar los diferentes formatos existentes en la red. De los más utilizados se tiene, en cuanto a los formatos, el GIF (*Graphic Interchange File*), el JPEG⁸⁷ (*Join Programmers Especialist in Graphics*) y el PNG (*Portable Network Graphic*).

- GIF: (*Graphics Interchange Format*) fue desarrollado para su uso en CompuServe®, se limita un mapa de 256 colores indexados con profundidad de 1 a 8 bits y actualmente permite la visualización de imágenes animadas. Este formato se utiliza mucho en la red, especialmente para imágenes pequeñas, de baja resolución. Hasta la versión gif92 se utilizaba el compresor Lempel-Ziv & Welsh [LZW] (Wodasky, 1994: 171; Center of..., 2001).
- PNG: (*Portable Network Graphic*) Este es uno de los más recientes formatos gráficos, fué creado para subsanar la situación de *compression LZW* de los formatos GIF. Sin embargo aún tiene ciertos problemas para poder ser visualizado e impreso bajo Windows®. PNG soportacolor indexado y mapas de color verdadero, es decir de 8 hasta 48 bits. Permite transparencia y es no es del tipo “loosy”⁸⁸ (PNG, 2006).
- JPG o JPGE: (Joint Photographics Experts Group) es un formato de compresión de gráficos que reduce el peso de la imagen pero también identifica y descarta información “extra”. Actualmente es muy difundido y ya está disponible la versión JPG2000 que permite transparencia y animaciones (Center of..., 2001). Permite visualizar con muy buena calidad las imágenes en pantalla, utilizando millones de colores (Barron, 2002) aunque no es ideal para impresión de calidad.
- BMP: (*Bitmap*) Formato nativo de Windows® sin compresión bajo una paleta indexada de 256 colores. Su bajo contenido de color no permite utilizar imágenes de alta calidad (Wodasky, 1994: 169)
- TIFF: (*Tagged Image File Format*) Este formato es de los más antiguos, introducido por la extinta Aldus®. Soporte desde 1 a 32 bits de profundidad de color. Se caracteriza por ser el que interpreta y almacena de mejor forma las imágenes. Tiene fama de ser pesado, en la actualidad el TIFF 6 permite

⁸⁸ *Loosy formats*: formatos con pérdida se refiere a un esquema de compresión que elimina información para reducir el tamaño, sacrificando definición de la imagen (Wodasky, 1994: 171)

la compresión sin necesidad de pérdida de información (Wodasky, 1994: 169).

- Existen muchos otros formatos como el CGM, PCX, PIC, EPS, etc. sin embargo no son tan comúnmente usados en la Web. Es por eso que no se considera necesario describir más formatos.
- *Manejo de Audio:* Los hipermedios permiten el uso de audio que se puede utilizar para reforzar conocimientos adquiridos, para presentar una lección o simplemente para interactuar. De esta manera se presentan los dispositivos auditivos, mismos que, se aplicarán de acuerdo a la forma en que el ser humano perciba discursos, lecciones o simples alertas. La percepción del discurso y del texto es de importancia crucial en el campo de la interacción de persona-computadora, actualmente, se están haciendo adelantos para permitir una mejor interacción usando el idioma natural hablado, dando órdenes a las computadoras de nuevas generaciones. (Winfield, 1986: 18-19)

Leer involucra un estímulo que es permanente en la pantalla o página. Mientras que escuchar involucra mayor atención; por ejemplo, hay una proporción de transmisión- recepción máxima de palabras, alrededor de 400 palabras por minuto en discurso, mientras que leyendo se pueden alcanzar velocidades mayores de comprensión de palabras (Winfield, 1986: 19).

El uso de audio como recurso en una página Web implica diferentes aspectos que deberán tomarse en cuenta. Primero se debe determinar el tipo de formato de sonido que se presentará, ya sea *Wavefrom* (forma de onda) o MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*). El primero graba el sonido análogo en forma digital (sampleo), que como se sabe, el sonido viaja en forma de ondas, integrando la información de su amplitud, longitud y velocidad de onda en hertz en una cadena

de bits⁸⁹. Esta cadena, el modo del sonido y la velocidad determinan la calidad o resolución del sonido⁹⁰ (Wodasky, 1994: 49-64). El segundo formato no se basa en ondas (*non-waveform*) el más representativo es el MIDI. Este formato almacena una representación digital de notas musicales que traduce un dispositivo de sonido que sintetiza la información de diferentes instrumentos musicales (Op.cit., 21).

Para las páginas Web se recomienda el uso de formatos basados en ondas para discursos o texto hablado. Tomando en cuenta que la resolución del audio determinará la calidad del sampleo y a su vez el tamaño del archivo será proporcional a la calidad de la grabación. Por eso es importante elegir la calidad adecuada, conociendo que la voz humana tiene un espectro de 100 Hz a 8 KHz y la mayoría de las voces humanas se encuentra en el rango de 6 a 8 KHz se determina que para discursos de voz se graben en éste último rango (Wodasky, 1994: 61).

Tabla 3: Resolución de sonidos [*sampling rate*] (Jerram, 1995: 122)

	<i>Velocidad(KHz)</i>	<i>Modo(bit)</i>	<i>Canales</i>	<i>Bytes por segundo</i>
S a n d e r s y	44.1	16	Stereo	10,584,000
	44.1	16	Mono	5,292,000
	22.254	8	Stereo	2,670,545
	22.254	8	Mono	1,335,273
	22.05	16	Stereo	5,292,000
	22.05	16	Mono	2,646,000
	22.05	8	Stereo	2,646,000
	22.05	8	Mono	1,335,273
	11.025	16	Stereo	2,646,000
	11.025	16	Mono	1,335,273
	11.025	8	Stereo	1,335,273
	11.025	8	Mono	661,500
	7.418	8	Stereo	890,182
	7.418	8	Mono	445,091
	5.563	8	Stereo	667,636
	5.563	8	Mono	333,818

⁸⁹ El modo del sonido se determina por la cantidad de datos que contiene cada cadena de bits que representan a la onda de sonido. Dependiendo del hardware y software el modo puede ser de 8-16.32 y hasta 64 bits.

⁹⁰ Ver tabla de resolución de sonido

McCormick (1992: 176) propone sus principios generales para el manejo de audio como sigue:

- *Compatibilidad: en la medida de lo posible, al momento de seleccionar una señal verificar la codificación (con otras señales existentes) y la relación natural con el usuario. Por ejemplo las señales de frecuencias altas como las sirenas son asociadas con señales de emergencia.*
- *Aproximación: Señales de dos etapas pueden ser consideradas cuando la información presentada es compleja:*
- *Señales que demandan atención: para atraer la atención del usuario e identificar una categoría general de información.*
- *Designación: para seguir la señal de demanda de atención y designar la información precisa sin importar la clasificación general indicada por la primera señal.*
- *Disociación: las señales deben ser fáciles de disociar, por ejemplo en un parque con cinco canchas de basketball y todas con juego al mismo tiempo, será difícil saber cual de los árbitros o en que cancha se marcó una falta.*
- *Parsimonia: Moderación. Las señales no deben de dar más información de la necesaria.*
- *In-variación o Consistencia: El tipo de señal debe ser igual para información similar o del mismo tipo.*

Principios de Presentación

- *Eliminar extremos en las dimensiones auditivas: Señales de alta intensidad pueden causar un desatino en la respuesta y fallar en el desempeño.*
- *Establecer intensidad relativa al nivel de ruido en el Ambiente: El nivel de intensidad debe ser de acuerdo de manera que no se confunda con el entorno ni que resalte demasiado.*
- *Usar señales interrumpidas o variables: evitar en la medida de lo posible señales continuas, en su lugar señales interrumpidas o variables. Esto ayuda a evitar la adaptación perceptual.*
- *No saturar el canal auditivo: Se deben de utilizar sólo algunas señales. Demasiadas señales pueden confundir o saturar la atención de usuario.*

Principios de instalación de señales auditivas

- *Probar las señales a ser usadas.*

- *Eliminar conflictos con señales previamente usadas.*
 - *Facilitar el cambio entre dispositivos de señales: permitir el cambio entre lo visual, auditivo, táctil o combinados.*
- *Formatos de archivos de audio:* Como ya se ha mencionado existen básicamente dos formatos de audio, los que se basan en ondas y los que se basan en música. Para uno de ellos se han desarrollado formatos diferentes con múltiples características que las determinan las aplicaciones para edición de sonido y los codecs⁹¹ desarrollados. Existe una gama muy amplia de formatos de archivos, sin embargo se describen los más comunes.
 - WAV: Es precisamente la reducción de *waveform* (forma de onda) creado para Windows®. Maneja audio con o sin compresión y no presenta pérdida de datos. Soporta hasta 44KHz a 16 bits. Es el formato más utilizado y es base para el desarrollo de otros formatos de audio.
 - AIFF: (*Audio Interchange File Format*) Es el formato de forma de onda propio de *Apple Computers*™, de igual manera maneja audio con o sin compresión y no presenta pérdida de datos. Soporta hasta 44KHz a 16 bits.
 - PCM: (*Pulse Code Modulation*) Código de modulación de pulsos, es una representación de una señal análoga, en donde la magnitud de la señal es sampleada, en intervalos regulares y luego cuantificado a una serie de símbolos, generalmente, de código binario. Esto permite utilizarse para audio digital y video. Los discos de música (CD's) usan como formato estándar el PCM a 44 KHz y 16 bits.
 - MP3: (*MPEG-1 Audio Layer 3*) Como ya se describió es un formato de compresión mediante un diseñado para reducir el peso de los archivos de audio. Actualmente es de los más utilizados por sus características, incluso se está convirtiendo en un estándar multiusos (reproductores de música, webcast, etc.).

⁹¹ CODEC: es un dispositivo o programa informático capaz de desarrollar la codificación y decodificación de cadenas de datos o señales digitales. Un CODEC para audio puede servir de compresor y convertir la información digital en análoga y viceversa.

- WMA: (*Windows Media Audio*): Es un formato de audio comprimido de Microsoft® Inicialmente intentaba competir con el formato MP3, sin embargo no logró ser tan popular. Especialmente diseñado para Windows® Media Player Sin embargo, su versión WMA Proa permite su uso en otros sistemas operativos.
- AAC: (*Advanced Audio Coding*) es un formato estandarizado con pérdida y codificado, por sus cualidades de transferencia permite una mejor calidad de grabación que el MP3. Fue desarrollado por Microsoft® para su uso en sistemas operativos Os de Macintosh (Wikipedia, 2006).
- *Metáfora*: Otra parte importante dentro del diseño de interfaz es resaltar el concepto de metáfora. El término metáfora está tradicionalmente asociado con el uso del lenguaje. Cuando queremos comunicar un concepto abstracto de una manera más familiar y accesible utilizamos el recurso de las metáforas. El ejemplo más conocido es el escritorio de Windows®, la ventanas, carpetas y la papelera (bote de basura en Macintosh).

En el diseño de las interfaces actuales, las metáforas tienen un papel dominante.

La metáfora (imagen 9) del escritorio introducida por la computadora Macintosh y de uso generalizado.

Actualmente, supuso un cambio en la usabilidad de las computadoras. En esta metáfora los objetos en la pantalla, los nombres que se dan a las órdenes de comando, conceptos como escritorio, papelera,

icono, menús, ventanas están basados en temas familiares y lo mismo sucede con las acciones a realizar, arrastrar, soltar, pegar, etc. (Lorés, 2001).

El diseño de Metáforas es conducido a presentar suficiente información visual en una aplicación para el usuario (Lee, 1993:10-11). Sirve para unificar la estructura



Imagen 8: Ejemplo de Metáfora, uso del bote de basura para eliminar documentos.

de un diseño y facilitar el aprendizaje del uso de la interfaz aplicando el conocimiento previo a una interfaz (Nielsen, 2000: 180)

La metáfora se utiliza cuando queremos comunicar un concepto abstracto de una manera familiar y accesible. Utilizamos conceptos bélicos para describir argumentos. (Lorés, 2001). Sin embargo, metáfora también puede crear problemas ya que muchas veces la metáfora no cumple. El ejemplo más claro es el bote de basura del Macintosh OS, en el que no sólo sirve para eliminar archivos, también sirve para expulsar discos tirándolos a la basura, situación que, aunque no es coherente, funciona muy bien (Tognazzini, 1992: 197-198).

- *Manejo de video*: Básicamente hay dos generaciones de video, la primera es la que se daba en dispositivos expresamente diseñados para este fin, como es el caso del video en formato Beta y VHS, que evolucionaron hasta el uso de discos compactos ópticos (CD-ROM). La segunda generación, la actual, presenta capacidades de video que permiten al usuario compartir entre usuarios, editar el video, video en tiempo real, etc. (Shneiderman, 1998: 341).

El video integra las características de una imagen digital con las de audio digital y se proyecta un determinado número de cuadros (*frames*) en un tiempo estipulado (cuadros por segundo, *frames per second*). Esta suma de características genera archivos de gran peso, por eso, se han desarrollado codecs y algoritmos de compresión para video como el MPEG [*Motion Picture Experts Group*] (Op. cit. : 341).

El uso del video en la Web era muy restringido debido al ancho de banda, sin embargo, resulta una eficiente herramienta de comunicación. Actualmente se pueden utilizar dos opciones para el manejo del mismo. En el caso de los videos de alta calidad se pueden guardar en un servidor para que se baje cuando así lo decida el usuario. Para el caso de videos de baja resolución, o transmisión el línea se utiliza el *streaming* (Nielsen, 2000:149-150).

- Formatos de archivos de video: También hay muchos formatos de video digital, sus características dependen de la aplicación en que se edita el video y los algoritmos de compresión que utilizan. Entre los existentes se presentan los más comunes.
 - MOV: Formato desarrollado por Apple, Inc. para su aplicación QuickTime®. El problema con este formate es que tiene costo, aunque la aplicación para verlo es gratuita, el crearlo no lo es. Este funciona como un contenedor de multimedia en una o mas pistas, en las que se puede almacenar audio, video, textos o efectos(Jerram, 1995: 92)
 - AVI: (*Audio Video Interleave*): Era el formato de video más utilizado en Windows® hasta la aparición del WMV. Este puede contener audio y video que se presenta en múltiples cadenas [*multiple streaming*] (Wodaski, 1994: 658).
 - MP4: (*MPEG-4 Part 14*), Forma parte de la norma [ISO/IEC 14496-14:2003](#), es un formato estandarizado contenedor de multimedia. Comúnmente utilizado para almacenar cadenas de audio y video digital. . Actualmente se utiliza para presentar videos en la Web o en reproductores de video como las iPod™ (Wikipedia, 2006).
 - RM: (*Real media*) Es un formato contenedor de multimedia creado por RealNetworks®. Se usa típicamente con RealVideo y RealAudio y es muy conocido para transmisión tipo *streaming* en la Web utilizando el concepto de velocidad constante de bit.

3.3. Usabilidad

En éste apartado se aborda y define la usabilidad, los elementos que la integran y las propuestas para lograr la usabilidad. Esta involucra al usuario y la forma en que usa a los objetos, específicamente interfaces. Por lo tanto es imprescindible definir al usuario de la interfaz, el rol que desempeña, sus características y propuestas de clasificación.

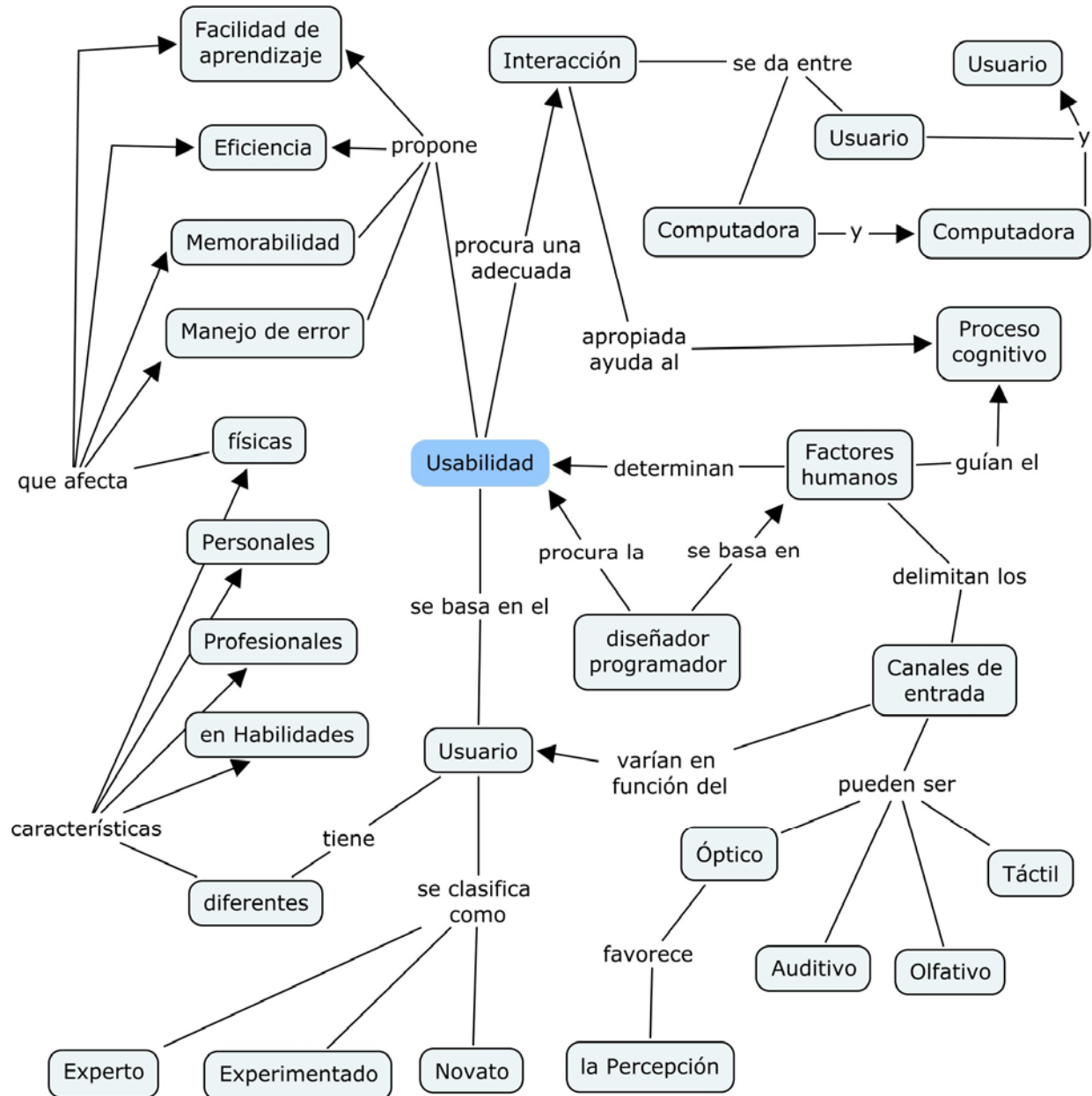


Figura 20: La forma en que se da la usabilidad y la interrelación con usuario, factores humanos, interacción y los canales de entrada.

El usuario cuenta con diferentes canales de entrada que sirven en el proceso de interacción que se lleva a cabo a través de una interfaz. La interacción se puede dar de diferentes formas que pueden ser un factor clave para llevar de forma exitosa el proceso cognitivo y de aprendizaje, como se muestra en la figura 20.

La usabilidad es la capacidad concedida a un sistema para ser simple de uso, aprendizaje, eficiente, recordable, con adecuado manejo de errores en la interacción con el usuario culminando en una sensación de satisfacción. ISO⁹² en su documento ISO 9241-11 define a la usabilidad como una *“extensión de la cual un producto puede ser usado por usuarios específicos para cumplir con objetivos específicos con eficiencia y satisfacción en un contexto específico de uso”* (Userfocus, 2007)

El resumen de Lorés (2001) con respecto a la usabilidad, nos dice que la usabilidad es la medida en la que un producto se puede usar por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado. Aunque se ha mencionado al usuario, por primera vez se rescata la posibilidad de existencia de diferentes usuarios, además de la importancia de dirigir a un sector o a un usuario específico. Por lo tanto, podemos entender a la usabilidad como la característica que hace al software, y en este caso, a los sitios educativos, fáciles de aprender y de utilizar.

Cuando las computadoras comenzaron a ser más requeridas y la industria comenzó a bajar los precios de las mismas, uno de los impedimentos para su venta era la dificultad de uso, pues se debía conocer los comandos, rutas o atajos del sistema para poder sacar provecho al equipo. De esta manera, los mercadólogos y publicistas de la época acuñaron el término “amigable”, pretendiendo ofrecer equipos con mayor facilidad de uso (Nielsen, 1997: 23). El término de amigable⁹³ se sigue utilizando para los sistemas de cómputo o de nueva tecnología aún cuando es evidente que no se requiere tener

⁹² ISO: (*International Standar Organization*) Organización Internacional de Estándares

⁹³ Un sistema es amigable cuando presenta facilidad y familiaridad en el manejo del mismo.

una computadora como amigo, sino tener una computadora o sistema que permita cumplir con el objetivo de manera sencilla.

Gracias a esta necesidad de hacer más sencillo el manejo de las computadoras, últimamente se ha dado gran importancia al concepto de la usabilidad; éste se aplica en todos los aspectos de un sistema en el cual las personas interactúan, incluyendo procedimientos de instalación y mantenimiento. Es muy difícil encontrar algún elemento que verdaderamente no tenga componentes con interfaz de usuario, aún cuando la dificultad o facilidad de uso haga parecer lo contrario. El hecho de transferir datos entre dos computadoras normalmente incluye una interfaz de solución de problemas de conexión (Mulligan citado por Nielsen, 1997: 24).

Tenemos dos vertientes del mismo concepto donde una usabilidad está relacionada principalmente con una facilidad de uso, facilidad de aprendizaje y entendimientos de diálogos y objetivos. Y la otra usabilidad, de manera general, tiene como objetivo básico verificar un grado de dificultad que un usuario encuentra para ejecutar sus tareas (Martínez, 2001).

Independientemente de la importancia que tenga el término o las ventajas que pueda tener, debemos definir el concepto de usabilidad; el mismo Nielsen (1997) nos afirma que no es una simple propiedad uni-dimensional de la interfaz del usuario.

Estas implicaciones dan a la usabilidad múltiples componentes que son tradicionalmente asociados con:

Facilidad de aprendizaje (learnability): El sistema debería ser fácil de aprender de manera que el usuario pueda rápidamente empezar a trabajar con el sistema.

Eficiencia: El sistema debe ser eficiente al uso, de tal forma que cuando el usuario haya aprendido el sistema, sea posible un alto nivel de productividad.

Memorabilidad⁹⁴: Lores (2002) da el nombre de “familiaridad” a este término. *El sistema debe ser fácil de recordar, de tal manera que el usuario casual sea capaz de regresar al sistema después de algún periodo de no haber usado éste, sin tener que volver a aprenderlo.*

Manejo de errores: *Los sistemas pueden tener un margen leve a prueba de error, de tal forma que los usuarios pueden cometer algún error usando el sistema, y si eso ocurre, podrán recuperarse fácilmente del error. Los errores catastróficos no deben de suceder.*

Satisfacción: *El sistema debe ser placentero al uso, de tal forma que los usuarios queden subjetivamente satisfechos cuando usan éste, en pocas palabras les gusta* (Nielsen, 1997).

La facilidad de aprendizaje es una parte fundamental de la usabilidad, aunque no se refiere al aprendizaje como tal, sino que hace referencia a la facilidad de aprender el uso de un sistema o una interfaz. El fácil aprendizaje en el manejo de un sistema permite al usuario novato reducir los efectos de la curva de aprendizaje. El mejor ejemplo es que cualquier usuario novato no se toma un tiempo o determina un espacio para aprender por completo el sistema o la interfaz antes de comenzar a utilizarlo (Nielsen, 1997: 28). Una vez que el usuario se familiariza con la interfaz y logra aprenderla se va haciendo cada vez más eficiente; es decir, va mejorando su desempeño reflejado en un menor tiempo de acceso y menor desgaste cognitivo en el uso de la aplicación. El usuario no necesariamente tiene que convertirse en un experto para que el sistema se considere eficiente; sin embargo, cuando llega a cierto nivel de pericia la curva de aprendizaje tiende a hacer una línea paralela con el tiempo como se aprecia en la figura 21 (Nielsen, 1997: 30).

Un aspecto que dificulta un aprendizaje es el esfuerzo que una persona realiza para memorizar los comandos y rutinas dentro del software. Una carga excesiva de

⁹⁴ Memorabilidad es la posible traducción de *memorability*, equivalente a memorable, sin embargo no refleja la intención del término por lo que se mantendrá el término en su idioma original

información afecta el rendimiento de las personas, ya que estas poseen, generalmente, bajo nivel de memorización.

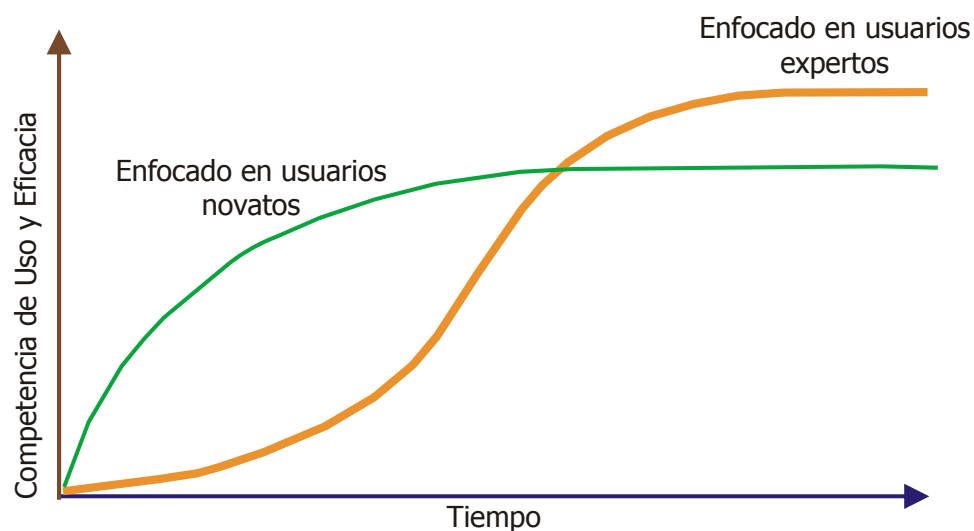


Figura 21: Gráfica comparativa de eficiencia de uso contra tiempo, Nielsen, 1997

Es importante para los usuarios tener interfaces fáciles de recordar (*memorables*). En principio, hay dos maneras de medir la *memorabilidad* de una interfaz. La primera es desarrollar una prueba con usuarios casuales a quienes se les ha presentado el sistema y dejar pasar un tiempo, medir el tiempo que necesitan para igualar el mejor desempeño que tuvieron anteriormente para llevar a cabo una tarea específica. La forma alternativa es conducir al usuario en una prueba de memoria en la que se permite al usuario tener una sesión con el sistema y después pedirle que explique como se puede llevar a cabo determinada acción o la descripción física del entorno gráfico. (Nielsen, 1997: 32).

Es muy común y normal que los usuarios, novatos, casuales y expertos cometamos errores. Un error puede definirse como una acción o desacierto que impide completar un objetivo o tarea deseada. Los errores que se cometen en el uso de un sistema se miden contando el número de veces que se comete el mismo error realizando una tarea específica para verificar cuanto afecta al desempeño del usuario en el sistema. Cabe mencionar que, en este caso, no nos referimos a los errores producidos por software o

hardware. Algunos errores son corregidos inmediatamente por el usuario cuando utiliza un sistema o sitio y en realidad no tienen efecto para reducir la velocidad de uso del mismo, por lo que no deberán tomarse como tales, sino que deben de incluirse dentro del promedio del tiempo de uso del sistema, ya que los errores simples se pueden catalogar como parte del proceso de uso del mismo (Nielsen, 1997: 32).

Otro aspecto en la usabilidad es la satisfacción subjetiva y ésta se refiere a qué tan satisfactorio resulta el uso de un sistema. Este aspecto tan difícil, como el de generar un diseño agradable para todos, ya que también hay que resaltar que la satisfacción que produce un sistema no esta relacionada con el factor "actitud ante una computadora" que muestran algunos usuarios. Esta satisfacción es muy subjetiva por lo que se puede medir simplemente preguntando a los usuarios su opinión en el uso del sistema o página. Normalmente, una opinión subjetiva resultaría en una cuestión subjetiva; no obstante, la unión de varias opiniones subjetivas resultan una medida objetiva respecto a la satisfacción en el uso del sistema o sitio. Las preguntas respecto a la satisfacción de un sistema deben de ser muy cortas y el sistema de escala de evaluación deberá de ser de 1-5 ó 1-7 para generar "*escalas semánticas diferenciales*"⁹⁵ (Nielsen, 1997: 33, 41).

Resulta curioso observar que, comúnmente, los aspectos antes mencionados no se toman en cuenta en el diseño de una interfaz. El mismo Nielsen nos dice (2001) que el aspecto menos cuidado de los sitios Web es la usabilidad, y en la mayoría de los casos, no es aún lo más importante. Y para que se cumpla el principio de usabilidad se debe procurar que una interfaz cumpla con los siguientes requisitos:

Diálogo simple y natural: Los diálogos no deben contener información irrelevante o no necesaria. Cada unidad extra de información en un diálogo compite con una

⁹⁵ Una escala semántica diferencial lista dos términos opuestos de dimensión (Ej. Muy fácil de aprender vs. Muy difícil de aprender) y algunos valores intermedios, (Nielsen, 1993)

unidad de información relevante y reduce su visibilidad. Toda información debe aparecer en un orden lógico y natural.

Hablar un lenguaje de usuario: *Un diálogo debe ser expresado claramente en palabras, frases y conceptos familiares al usuario, más que términos asociados al sistema.*

Minimizar la necesidad de memorizar por parte del usuario: *Un usuario no debe tener que aprenderse la información de una parte del diálogo. Las instrucciones del sistema deben ser visibles o fácilmente recuperables siempre que sea necesario.*

Consistencia: *Los usuarios no deben sentirse incómodos al utilizar diferentes palabras, situaciones o acciones que significan una misma cosa. Diremos que un sistema es consistente si todos los mecanismos que se utiliza son siempre usados de la misma manera, siempre que se utilicen y sea cual sea el momento en que se haga.*

Proveer retroalimentación: *Un sistema siempre debe mantener al usuario informado sobre qué está aconteciendo a través de "retroalimentación" apropiada, dentro de un tiempo razonable.*

Proveer salidas claramente marcadas. *Los usuarios escogen funciones del sistema de forma incorrecta y necesitarán de una "salida de emergencia claramente marcada" para dejar un estado no deseado, sin tener que caminar a través de un diálogo extenso.*

Proveer atajos: *Se deben presentar atajos inteligentes tanto a usuarios inexpertos como expertos, con la finalidad de agilizar las interacciones siempre y cuando se cubra con las necesidades de ambos.*

Ser sintetizable: *El usuario tiene que poder evaluar el efecto de operaciones anteriores en el estado actual. Es decir, cuando una operación cambia algún aspecto del estado anterior, es importante que el cambio sea captado por el usuario.*

Proveer de familiaridad: *Los nuevos usuarios de un sistema poseen una amplia experiencia interactiva con otros sistemas. Esta experiencia se obtiene mediante la interacción en el mundo real y la interacción con otros sistemas informáticos. La familiaridad de un sistema es la correlación que existe entre los conocimientos que posee el usuario y los conocimientos requeridos para la interacción en un sistema nuevo.*

El dialogo simple debe ser de una manera en que el usuario entienda sin tener que usar un diccionario, procurando completar el proceso de comunicación. El usuario específico conocerá términos que pueden propios de una disciplina. Sin embargo, estos pueden ser muy regionales, impidiendo el fácil entendimiento, puesto que sólo sería comprendido por los usuarios locales (Figura 22 A).

La consistencia permitirá al usuario dedicar su atención a la acción que realizará con la interfaz, de lo contrario, tendrá que dividir su atención en localizar comandos, cuadros de diálogo o botones. Esto sucede mucho cuando se actualiza una aplicación de software y para que se noten los cambios, se cambia de lugar un comando, atajo o la

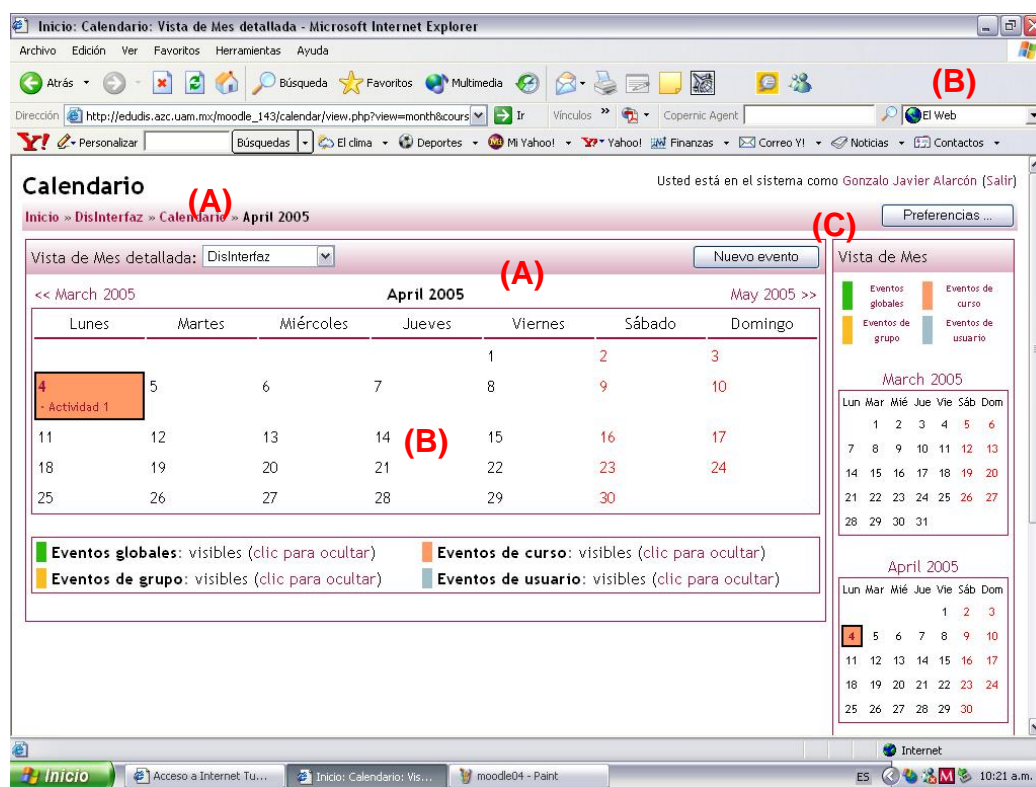


Figura 22: Aplicación de las recomendaciones para la usabilidad en una interfaz educativa

forma de un botón o en el cambio de una página a otra. Esto genera confusión en el usuario, especialmente si ya conoce a fondo la antigua interfaz (Figura 22 B).

Los atajos permitirán reducir el número de movimientos o búsquedas en la interfaz, que, aún cuando ya es familiar para el usuario, puede resultar en una distracción para llevar a cabo una tarea (Figura 22 C).

Estereotipos y trampas de la usabilidad: Weiss (1988) recomienda no caer en trampas y estereotipos con respecto a la usabilidad: *"el término usabilidad se ha degenerado muy rápido en un cliché o estereotipo"*. El término puede crear confusión y hacer creer al diseñador - programador que lo que se busca es la perfección de un sistema, sobre todo si pensamos en el término, como un pensamiento abstracto (Barret, 1988: 176-185). No obstante, la usabilidad como tal, deja un hueco muy amplio desde el punto de vista del diseño, ya que según sus principios, el aspecto visual puede ser totalmente sacrificado y más aún los factores humanos.

3.3.1 El usuario

Usuario es aquél que usa ordinariamente algo. Dicho de alguna persona: que tiene derecho de usar⁹⁶ una cosa ajena con cierta limitación, según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (rae, 2006). El usuario de una interfaz para la educación a distancia será, por una parte, el estudiante o alumno que está inscrito en curso a distancia y por la otra el facilitador, profesor o tutor del curso. El alumno tendrá acceso a la información de una forma distinta a la del facilitador y cada uno de ellos usará la interfaz de acuerdo a su experiencia, rol en la sociedad, en su empresa, cultura etc.

Para el efecto de entender al usuario se deben de tomar en cuenta una muy amplia gama de factores que intervienen en su clasificación o distinción. Para organizar un poco estos pensamientos se puede definir a los usuarios basándonos en dos aspectos muy generales: Los atributos que los usuarios tienen en común y los atributos que son

⁹⁶ Usar: utilizar, emplear habitualmente, hacer uso de...

únicos y que hacen al usuario un individuo (Ritter, 2002: 94). Se puede asegurar que no existen dos personas iguales, esto es por sus características individuales, sin embargo, existen atributos comunes que hacen similares a los usuarios. Un elemento prácticamente universal es el modo en que los usuarios perciben, procesan y almacenan la información. Por esto, podremos clasificarlos en grupos y eso nos puede ayudar al diseño de una interfaz (Nielsen, 1997: 43)

Los aspectos individuales que hacen diferencias únicas se denotan por (Nielsen, 1997):

- *“Diferencias físicas y psicológicas:*
 - *Capacidades visuales*
 - *Capacidades auditivas*
 - *Capacidades físicas y/o discapacidades o impedimentos*
 - *Capacidades cognitivas y estilos*
 - *Actitudes y motivaciones*
 - *Edad*
 - *Género*
- *Diferencias profesionales*
 - *Niveles educativos*
 - *Puestos de trabajo*
 - *Nivel de experiencia en el uso de computadoras*
 - *Experiencia en tareas y entrenamiento*
- *Diferencias personales*
 - *Herencia cultural y lenguaje*
 - *Gustos personales y preferencias”.*

En base a los aspectos generales que tienen los usuarios Lee (1993) propone agrupar al usuario en tres porciones básicas de acuerdo a: su rol en la sociedad o empresa; de acuerdo a su posición o jerarquía en una compañía o institución o en la sociedad; y de acuerdo a su habilidad en el manejo de la computadora. Haciendo esta clasificación y análisis de usuario en afinidad al objetivo primario del desarrollo de la interfaz gráfica

del usuario, en donde la propuesta será encontrar quién es el usuario meta, qué rol desempeña, qué habilidades y nivel de la misma tiene y cómo van a utilizar esta aplicación, sistema o sitio. (Lee. 1993: 23). En realidad, podrían existir cientos de clasificaciones con respecto a las características del usuario, según su lenguaje, raza, creencias, etc. Para hacer una adecuada clasificación se puede hacer un análisis del usuario por factores tales como (Lee, 1993: 23):

- *Rol que desempeña: El trabajo, el puesto o cargo que fungen y las responsabilidades que lo acompañan caracterizan el rol de un usuario en su organización. Los roles específicos de los usuarios son definidos por las tareas que desempeñan, por lo mismo la adecuación de las interfaces basadas en el rol del usuario proveen guías de diseño para la usabilidad.*
- *Diferencias organizacionales: Las organizaciones tienen diferentes estructuras y relaciones entre su gente con el fin de cumplir con determinados objetivos. Dependiendo del dominio en la aplicación pueden haber varias diferencias notables en las funciones del trabajo como también pueden haber diferencias en el ámbito de la función para la misma posición.*
- *Nivel de habilidad en el uso de la computadora: Un usuario debe tener habilidades en el uso de las computadoras para usar una aplicación o interfaz gráfica de usuario. Se puede medir la habilidad en la computadora viendo su eficiencia o deficiencia en el manejo de los periféricos de entrada (mouse, teclado, etc.) y su familiaridad con el modelo de interactividad de un entorno Interfaz gráfica de usuario. Un usuario puede adquirir habilidades con experiencias previas con otras aplicaciones Interfaz gráfica de usuario o en el uso frecuente de cualquier otro sistema.*

Aún cuando nuestros usuarios sean alumnos o facilitadores, es muy importante detectar y conocer a nuestro usuario. Conociendo e identificando las particularidades sobre el rol en la sociedad, trabajos, estatus organizacional y su habilidad en la computadora permitirán establecer una homologación en el lenguaje empleado, en el logro de objetivos y en la comunicación.

El desarrollo de una interfaz gráfica de usuario que tenga funcionalidad y comunicación de calidad no es una tarea simple, ya que se requiere de una sensibilidad de

planificación avanzada; esto se hace con la finalidad de mantener los aspectos relevantes en cada área de aplicación y pensando siempre en la diversidad de los usuarios (Russel citado en Martínez, 2001). En el caso del desarrollo de interfaz gráfica de usuario es importante la habilidad o conocimientos previos en el uso de la computadora para procurar movimientos más intuitivos y seguros.

Una clasificación que se hace respecto a las habilidades en el uso de computadoras, Lee (1993) dice que se pueden segmentar en niveles de principiante, novato, experimentado y experto:

- Principiante: Tienen poco conocimiento de un entorno interfaz gráfica de usuario o de cómo usar los dispositivos de entrada para interactuar con la computadora. Ellos necesitan ayudas intensas de aprendizaje⁹⁷ como los tutoriales o ayuda en línea. Además, requiere que la información sea más pausada y lenta.
- Novato: Los usuarios novatos tienen algo de experiencia en el uso de las computadoras y sus aplicaciones aunque no estén familiarizados con una interfaz gráfica de usuario específica. Con limitadas habilidades en el uso de la computadora, pueden cometer cualquier cantidad de errores en el uso interactivo de la interfaz gráfica de usuario. También deben tener la misma cantidad de herramientas de ayuda como los principiantes.
- Experimentado: Estos usuarios tienen una experiencia considerable con las aplicaciones de interfaz gráfica de usuario. Los usuarios novatos se hacen experimentados si emplean determinada aplicación continuamente o con cierta frecuencia para obtener mayor práctica. Los usuarios experimentados no requieren un soporte extensivo como los novatos y podrían preferir una interacción más rápida en una aplicación.
- Experto: Los usuarios expertos tienen una amplia experiencia con un determinado número de aplicaciones de interfaz gráfica de usuario. Este tipo de usuarios requiere una interfaz sofisticada que provea atajos. Los

⁹⁷ El aprendizaje referido es respecto al uso del entorno gráfico.

usuarios expertos tienen amplias habilidades en la navegación entre interfaz gráfica de usuario por medio de atajos para tener una interactividad más rápida. El usuario experto se define por un número de horas utilizadas en el uso de un sistema o interfaz. Por ejemplo, el tiempo que pasa un alumno en un sitio para revisar o hacer su tarea vía Internet. De la misma manera, si queremos ver cómo ha mejorado su desempeño en el uso de este sitio, habrá que medir en segundos el tiempo que le lleva realizar una tarea específica. Cuando un usuario no mejora el tiempo de desempeño se dice que ha llegado a un *steady-state* o estado estable (Nielsen, 1997: 30).

El usuario casual es otro que se puede añadir como una categoría entre los novatos y principiantes. Los usuarios casuales son aquéllos que usan un sistema de forma intermitente o por casualidad; sin embargo, la diferencia frente a un novato es que los casuales han usado un sistema similar y por lo tanto no tienen que aprender desde cero y se basan en su conocimiento previo para el manejo del mismo. (Nielsen, 1997: 31). Además, según el mismo Nielsen son la tercera categoría más grande de usuarios⁹⁸.

3.3.3. La Interacción persona - computadora

La interacción “*es la acción que se ejerce recíprocamente entre dos o más objetos, agentes, fuerzas, funciones, etc.*”. (rae, 2006). Es decir, el efecto que tiene una cosa sobre otra y que afecta o repercute en ambas. La interacción se da entre seres humanos, seres humanos y animales y seres humanos y cosas. En el uso de la computadora se da entre el usuario y la computadora a través de la interfaz. La interactividad proviene, etimológicamente (Fainholc, 1999: 61), de “inter” (entre nosotros) y “actividad”: intervenir o interponer acciones para llevar a cabo tareas y cumplir objetivos.

⁹⁸ Es interesante ver que Lee presenta una clasificación de cuatro diferentes tipos de usuarios y no incluye a los casuales, mientras que Nielsen maneja tres diferentes tipos de usuarios y no hace diferencia entre expertos y experimentados, así como la mezcla de novatos y principiantes.

Esta relación la han llamado los españoles interacción persona ordenador (IPO) y los nativos de Estados Unidos de Norteamérica *Human Computer Interaction* (HCI). Para este estudio se utilizará interacción persona computadora (IPC). La mayoría de los sistemas actuales interactúan a través de un teclado y una pantalla y normalmente también un ratón.

Un usuario realiza siete actividades cuando interactúa con un sistema: establecer un objetivo, formar una intención, especificar las secuencias de acciones, ejecutar la acción, percibir el estado del sistema, interpretar el estado, evaluar el estado del sistema con respecto a los objetivos y a las intenciones [ver figura 23] (Cañas, 2001).

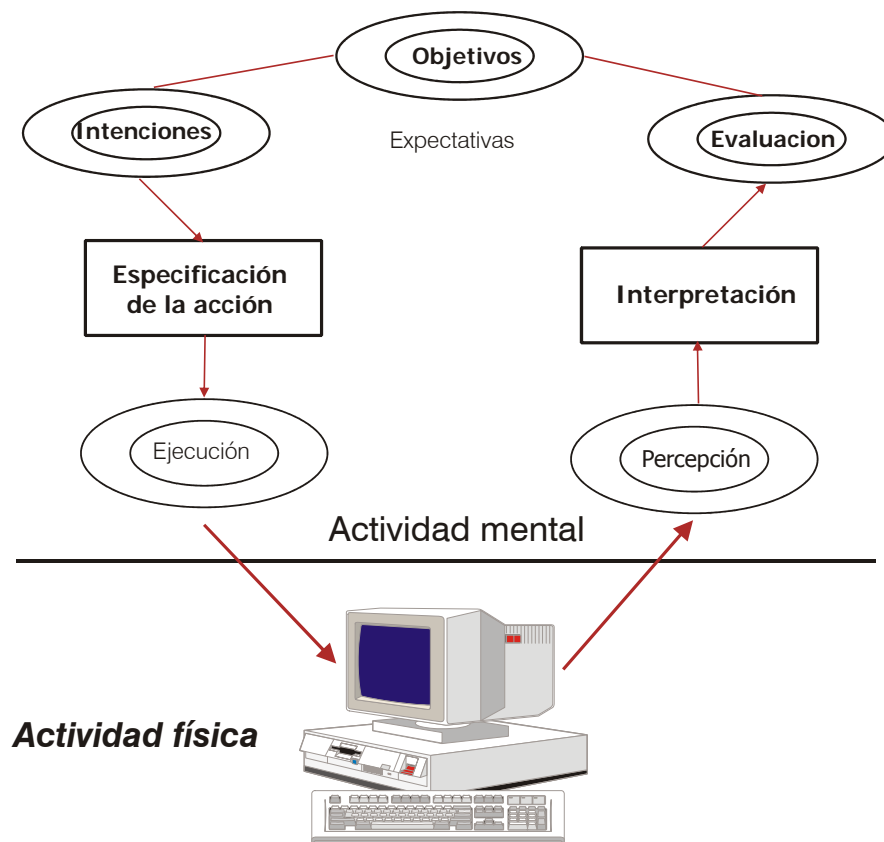


Figura 23: Actividades en la interacción, adaptada de Cañas, 2001.

La ACM, *Association for Computer Machinery*, es una agrupación interesada en la aplicación y usos en la computadora, con más número de investigadores y profesionales a este respecto. Dentro de esta asociación existe un grupo dedicado a

trabajar en los temas relacionado a la interacción persona computadora, el cual propuso que (Lorés, 2001):

“La IPO, es la disciplina relacionada con el diseño, evaluación e implementación de sistemas informáticos interactivos para el uso de seres humanos, y con el estudio de los fenómenos más importantes con los que está relacionado”.

El tema principal de esta disciplina está en la interacción y más específicamente en la interacción entre uno o más seres humanos y una o más computadoras.

Los objetivos de la IPC⁹⁹ son desarrollar o mejorar la seguridad, utilidad, efectividad, eficiencia y usabilidad de sistemas que incluyan computadoras. Cuando decimos sistemas no nos referimos solamente al hardware y al software sino a todo el entorno (Lorés, 2001). Para hacer sistemas interactivos hace falta:

- *Comprender como los psicológicos, ergonómicos, organizativos y sociales, que determinan cómo la gente trabaja y hace uso de los computadoras, trasladando esta comprensión para*
- *Desarrollar herramientas y técnicas que ayuden a los diseñadores a conseguir que los sistemas informáticos sean los idóneos según las actividades a las cuales se quieran aplicar, para*
- *Conseguir una interacción eficiente, efectiva y segura, tanto a nivel individual como de grupo.*

Es muy importante comprender que los usuarios no han de cambiar su manera de ser, sino que los sistemas han de ser diseñados para satisfacer los requisitos del usuario (Lorés, 1994).

La interacción persona – computadora genera dos tipos de interacción, principalmente estos modelos: objeto-acción y arrastrar y soltar acción¹⁰⁰ (Lee, 1993: 107). En la

⁹⁹ Siempre que se haga referencia a la IPC será con respecto a la interacción persona computadora, interacción persona ordenador (IPO), *human computer interaction* (HCI)

¹⁰⁰ Actualmente existen medios especiales de interacción como soplar, pestañear, gesticular, hablar con el fin de ayudar a personas con capacidades distintas o simplemente facilitar el trabajo.

interacción objeto-acción, el usuario primero selecciona uno o varios objetos y después selecciona una acción que aplique a los objetos. En la interacción de arrastrar y soltar se permite la manipulación directa de los objetos gráficos. Esta interacción, que se da en una interfaz, puede implicar una acción de mover, copiar, ligar a una acción, ello dependiendo de la relación entre el objeto fuente (donde empieza el arrastre) y el objetivo (donde termina el arrastre y sueltan el objeto) [Lee, 1993: 108].

En el proceso de interacción con la interfaz gráfica de usuario se da la información gráfica para el usuario y los componentes de interacción con la interfaz gráfica de usuario. Estos últimos ofrecen un grupo de medios gráficos para construir una aplicación con interfaz gráfica de usuario basándose en los principios de diseño de las interfaces. Cada uno de estos gráficos tienen un aspecto de “*look and feel*”¹⁰¹ (apariencia y sensación) y un uso recomendado (Lee, 1993: 108).

El desarrollo de un sistema interactivo deberá tener en cuenta a los participantes que van a intervenir en el mismo (figura 24): *el usuario*, que posee la capacidad de elección, *la computadora*, que ofrece un programa y mecanismos para su acceso, y *el diseñador*, el encargado de anticipar las posibles acciones del usuario y codificarlas en el programa. Todo junto se articula a través de la interfaz de usuario de la aplicación (Lorés, 2001)

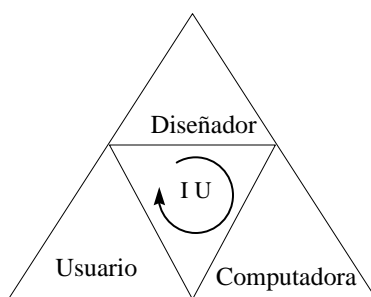


Figura 24. Participantes de un sistema interactivo, Lorés, 2001.

¹⁰¹ El término “Look and feel”, utilizado por autores como Nielsen, Shneiderman, etc. se refiere a lo que el usuario percibe y siente en el uso de una interfaz.

Para mejorar el proceso de interacción en una interfaz, las guías de estilo o de diseño recomiendan diferentes elementos a considerar para contar con una interacción adecuada, como son (Lynch, 2003):

- *Robustez: La robustez de una interacción cubre las características para poder cumplir sus objetivos y su asesoramiento.*
- *Capacidad de recuperación: Grado de facilidad que una aplicación permite al usuario para corregir una acción una vez que está reconocido un error.*
- *Tiempo de respuesta: Se define generalmente como el tiempo que necesita el sistema para expresar los cambios de estado del usuario. Es importante que los tiempos de respuesta sean soportables para el usuario.*
- *Adecuación de las tareas: Grado en que los servicios del sistema soportan todas las tareas que el usuario quiere hacer y la manera en que éstos las comprenden.*
- *Disminución de la carga cognitiva:*
 - *Los usuarios tienen que confiar más en los reconocimientos que en los recuerdos.*
 - *Los usuarios no tienen que recordar abreviaciones y códigos muy complicados.*

3.3.3. Factores humanos

Factores humanos y/o ergonomía: aunque no hay una definición oficial de ergonomía, se pueden formular una o más definiciones, Mondelo (2000:16) dice que ergonomía viene de la palabra *ergon* (trabajo) y *nomos* (ley o norma), Montmollin (1997) la define como "*la tecnología de las comunicaciones entre hombre y máquina*" donde "*tecnología*", es *menos que una ciencia y más que una técnica*" y Ferrer (1995: XX) dice que es la "*ciencia aplicada de carácter disciplinar que tiene como finalidad la adecuación de los productos, sistema y entornos artificiales a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios, para optimizar su eficacia, seguridad y confort*" Prácticamente el factor humano sigue el mismo principio que la ergonomía y

todo parece indicar que la diferencia sólo radica en la zona geográfica puesto que en occidente se usa el término ergonomía y en oriente domina el término factor humano. Para los fines de este estudio, hemos adoptado el término de factor humano puesto que se ha relacionado más y mejor con los estudios referentes a la usabilidad y con respecto a la ergonomía se vincula más con el diseño de maquinaria, puestos de trabajo y equipos (Woodson,1992).

La capacidad visual, la pérdida de la concentración, la capacidad de retención de la memoria, la orientación y el conocimiento de los cinco sentidos son los aspectos más relevantes de los factores humanos y cada uno de ellos afecta directa o indirectamente en el uso de computadoras, sitios Web y hasta en el proceso de aprendizaje. En el pasado, los diseñadores y programadores de sistemas informáticos no habían dado la importancia adecuada al elemento humano porque se suponía que sin mucho esfuerzo, los usuarios podían aprender y hacer uso de los sistemas y las aplicaciones desarrolladas. No obstante, y como probablemente todos conocemos por la experiencia, el uso de los sistemas es muchas veces difícil, complicado y frustrante (Cañas, 2001).

De manera frecuente, los creadores de interfaz gráfica de usuario eran especialistas en el desarrollo y programación de software, por lo que el aspecto usuario pasaba a un segundo término o de importancia secundaria. Estos modelos de diseño son muy comunes aún en ingeniería, en los que lo más importante es hacer que funcione y el usuario es visto como un ente externo, aunque sea el que finalmente va a ocuparse de detectar errores y clasificar a una interfaz como usable o no. Los diseñadores de sistemas para computadora son expertos en hardware y software pero, muchas veces, saben muy poco acerca de las capacidades, limitaciones, habilidades, tareas y necesidades de los usuarios (Marlin, 1991: 87). Como resultado a esta falta de conocimiento se tienen sistemas que fallan y con escaso soporte o mal adecuado, tareas, requerimientos y necesidades que requieren más esfuerzo por parte del usuario y más entrenamiento para aprender el uso de la interfaz.

Por otra parte, la calidad de una interfaz gráfica tiende a basarse en la calidad visual, que resulta importante; sin embargo, hay muchos otros aspectos relevantes para la efectividad de la misma. Éstos pueden ser una adecuada estructura de navegación, mecanismos de soporte adecuados, y lo más importante, que cumpla con el objetivo para el cual se ha creado (Lowe, 1999), sin olvidar al usuario y los aspectos relevantes que le siguen. El caso concreto del uso de la computadora y la aplicación de la tecnología relacionada mantendrá ocupados a los investigadores por un largo tiempo para conocer y plantear los nuevos paradigmas entre el factor humano y el uso de la computadora.

3.3.3.1 Factores humanos en el proceso cognitivo

El desarrollo de la Interfaz ha evolucionado hasta la creación de las interfaces interactivas de la cuarta generación, dando su respectivo lugar al usuario mediante la aplicación de los principios de usabilidad. Esto ha logrado que los desarrollos tecnológicos hayan enfocado su atención en la necesidad de tomar en cuenta el desarrollo de los seres humanos y sus evoluciones (Sanders, McCormick, 1992: 4).

Los factores humanos nos dan una pauta importante para aplicar los principios de diseño. Estos se enfocan en los seres humanos y la interacción con productos, equipos, facilidades, procedimientos y entornos que se nos presentan con el trabajo diario. Los factores humanos buscan cambiar las cosas que la gente usa y los entornos en los cuales utiliza estas cosas para mejorar las capacidades, limitaciones y necesidades de la gente. (Sanders, McCormick 1992).

Como ya se ha mencionado, los sistemas son entidades que existen para llevar a cabo algo. El ser humano es un sistema complejo cuya conducta puede ser explicada como el resultado de diferentes procesos (Cañas, 2001). Estos procesos influyen o afectan de manera directa en la forma en que interactúa el ser humano con uno o varios

objetos, y en este caso particular, en la interactividad entre el ser humano y una interfaz gráfica de usuario.

La interactividad requiere un proceso de aprendizaje y es parte de la usabilidad. Es por eso que, conforme entendamos cómo el ser humano comprende, interpreta y aprende,

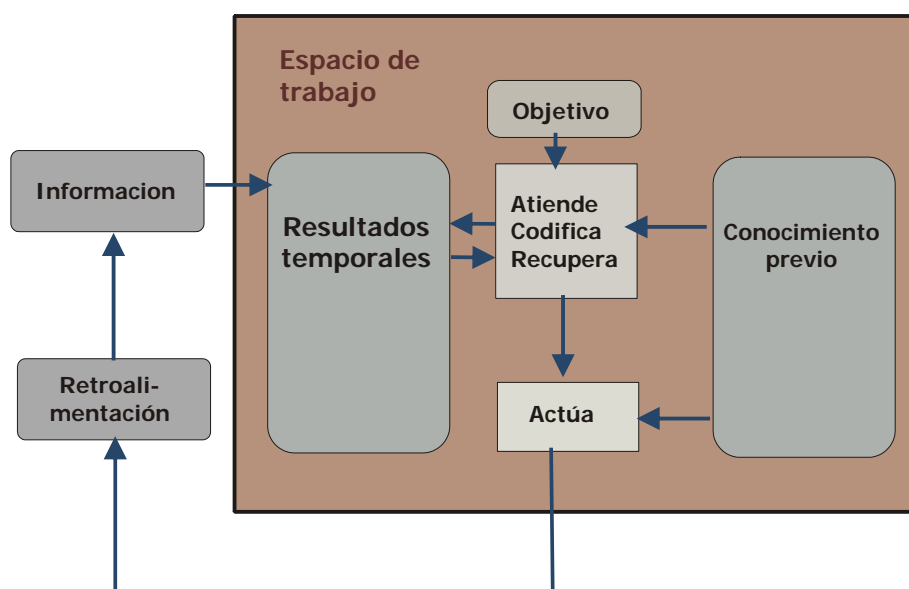


Figura 25: Un modelo general del procesamiento de la información de HINSZ, TILDALE y VOLLRATH (Cañas, 2001)

podremos dirigir la atención del usuario hacia nuestra interfaz gráfica de usuario y lograr nuestros objetivos.

El proceso de “cognición” hace referencia a la adquisición, mantenimiento y uso de conocimiento (Cañas, 2001). Los conocimientos adquiridos o a adquirir dependen en gran parte o totalmente de la memoria. Para procesar la información hacen falta recursos mentales que son controlados y distribuidos por los procesos de atención. Finalmente, existen unos procesos de decisión que seleccionan la respuesta apropiada y que dan órdenes a los procesos motores (figura 25).

Este modelo de cognición que se nos presenta es un modelo de cognición individual ya que existen diferentes modelos o "arquitecturas cognitivas" como lo es la cognición distributiva. Este modelo se da cuando estudiamos la interacción de un grupo de personas con los sistemas informáticos en el contexto de trabajos altamente organizados en sistemas complejos, tal como los militares, el control del tráfico aéreo, las cabinas de los aviones o los sistemas de navegación de grandes barcos, nos encontramos dentro del marco de la cognición distributiva (Cañas, 2001).

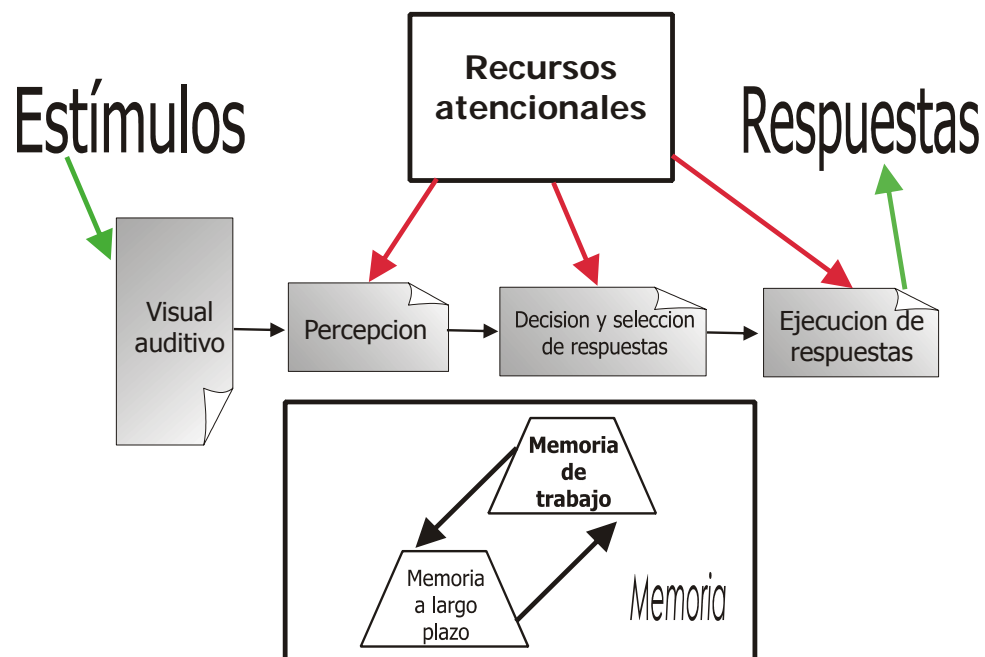


Figura 26: Modelo cognitivo general,
Wickens, citado en Cañas, 2001

Es muy probable que el modelo de cognición distribuida sea la pauta a seguir si estamos proponiendo el desarrollo de interfaces usables para la educación a distancia. A este respecto, debemos de considerar que en la cognición distributiva se considera a las personas y a los sistemas informáticos como agentes dentro de un sistema común. El foco de atención se pone en la transferencia de información entre los agentes así como en la transformación de información dentro de y entre agentes (Hutchins, citado en Cañas, 2001).

En la figura 26, se presenta un modelo cognitivo general que se puede aplicar a la forma en que el usuario lleva a cabo el proceso de aprendizaje utilizando una interfaz. Los estímulos visuales, auditivos (y probablemente sensoriales) son captados por los recursos atencionales o canales de entrada como lo es la percepción, la toma de decisiones y se reflejará el proceso en la ejecución de las respuestas por medio de los canales de salida. Todo este proceso se almacenará temporalmente en la memoria de trabajo (o corto plazo) y cuando se tiene la respuesta se almacenará en la memoria a largo plazo.

En el caso de la interfaz gráfica para la educación a distancia, el proceso cognitivo no debe mezclarse el objetivo instruccional con el aprendizaje de la interfaz. Se propone la interfaz como un recurso para el reforzamiento del aprendizaje, el uso de la misma deberá ser tan simple y sencillo de aprender y usar para que no interfiera con el proceso antes mencionado. Es decir, el proceso de aprender no debe de ser obstaculizado por otro proceso de aprendizaje intermedio¹⁰² (el aprender el uso de la interfaz).

3.3.3.2 Canales de entrada de datos

Como ya hemos visto también, la interacción entre la persona y la computadora ocurre cuando hay un intercambio de información entre ambos. Lo más importante desde el punto de vista del factor humano es cuando esta computadora nos devuelve o presenta esta información en cualquiera que sea el formato. El usuario capta esta información por medio de sus sentidos para procesarla y asimilarla; es decir, se convierte en un sistema de intercambio de entradas y salidas [*inputs* y *outputs*] de información. (Cañas 2001).

Para interactuar, el ser humano cuenta con los canales de entrada más sofisticados que cualquier máquina existente que haya sido creada. Se vuelve importante hacer una

¹⁰² El uso de la interfaz como medio de reforzamiento del aprendizaje podría ser una propuesta de tesis para otros estudios referentes al tema.

revisión de los sistemas sensoriales humanos con el objeto de conocer las capacidades y límites para poder recibir o transmitir información y cómo vamos a captarla.

Winfield (1986: 3) dice que nuestros sentidos transforman la energía de estímulos en una forma que pueden ser reconocidos y procesados por el cerebro. Los cinco sentidos son vistos como sistemas y al mismo tiempo como sensores, de manera tal, que un modo popular de clasificar los sensores son la fuente de estímulo y la localización del sensor en el cuerpo humano (figura 27):

- *Los sensores localizados en los ojos, oídos y nariz. De éstos, que proveen información y que están relativamente distantes del resto del cuerpo, el ojo es el que provee más información acerca del entorno.*
- *Los que están localizados en la piel (el órgano más largo del cuerpo humano) que provee información acerca del entorno adyacente del cuerpo humano.*
- *Aquellos sensores ubicados en los órganos internos como en el estómago, pulmones, etc. que funcionan como monitores del cuerpo humano.*
- *Los sensores localizados en músculos, tendones, ligamentos y el oído interno que provee información concerniente a los movimientos del cuerpo humano y la posición del mismo en el espacio.*



Figura 27: Canales de entrada y salida y sensores
(Cañas, 2001)

3.3.3.2.1. Entrada óptica

Cada uno de los sentidos es selectivamente "puesto a punto" al recibir ciertos tipos de estímulos. Así, el sistema visual entero se diseña para sólo responder a la energía radiante dentro del espectro visible. El sistema descrito claramente tiene que operar con las señales que puede detectar el operador humano. Normalmente se utiliza el concepto de un "umbral de descubrimiento". (Winfield, 1986: 3) Los diseñadores nunca deben concebir sistemas que operen cerca de los límites sensorios de los usuarios. En

otras palabras, la información debe de ser clara y precisa, no podemos crear “señales”¹⁰³ que no sean captadas por cualquier usuario.

El proceso de lectura: Desde la aparición de la escritura, el ser humano se ha adaptado a la lectura como medio más común (después del habla) para el intercambio de información. En la lectura como proceso de información, hay varias etapas. (Ver figura 28) Primero hay una etapa de bajo nivel de análisis físico de la entrada sensorial o

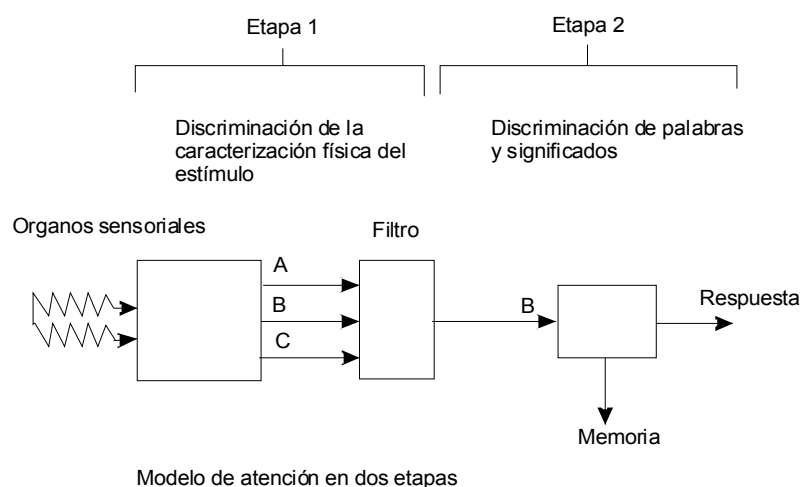


Figura 28: Adaptada de Winfield, 1986.

datos crudos. En seguida hay una fase de mayor nivel de análisis, pues hay un análisis semántico. En esta etapa la interpretación y la extracción del significado es donde toman lugar. Entre la primera fase de proceso visual y el proceso de extracción del significado se encuentra una etapa de mediación en la cual se convierte la entrada visual en “discurso”, el cual puede ser escuchado como lectura en voz alta o, en el caso de lectores más hábiles, puede ser "interno" o como discurso sub-vocal (Winfield, 1986: 20).

¹⁰³ Es común que dos o más personas que se conocen, sean capaces de entenderse por medio de señales, con sólo un gesto, una mirada o un movimiento. Sin embargo, no se debe esperar que estas formas de comunicación sean comunes con el resto de los usuarios.

Movimientos del ojo al leer: El ojo no sigue una línea continua impresa de la misma manera como lo hace un cursor que se mueve hacia adelante, sino que se desplaza por la lectura haciendo una serie de movimientos llamados *Sacadse*. Un *sacadse* es un movimiento hacia adelante con una fijación en un punto y un regreso parcial con otra fijación para regresar y ubicarse en un nuevo punto de fijación para realizar la lectura. Generalmente, un lector medio hace entre tres y seis fijaciones por segundo, y cada fijación dura aproximadamente 200-250 milisegundos (aproximadamente un cuarto de

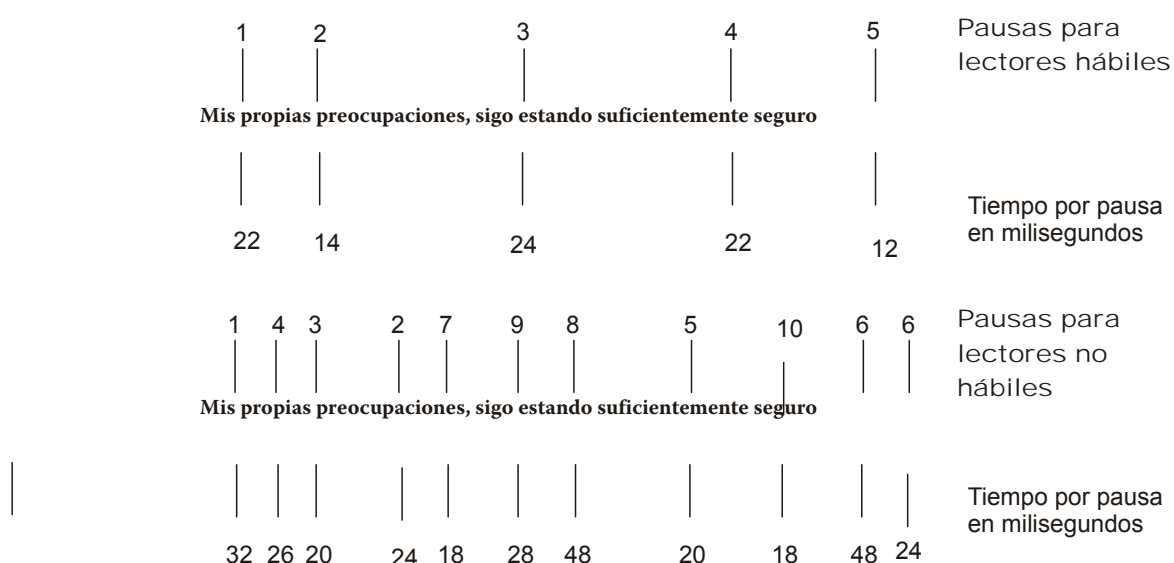


Fig. 29: El proceso de lectura y el movimiento de los ojos. Comparación de pausas y tiempos para un lector adulto experimentado y un lector adulto de poca habilidad en la lectura. Winfield, 1986

un segundo). Cada *sacadse* a un nuevo punto de fijación es aproximadamente de 10 a 20 espacios de letras adelante. El *sacadse* es sumamente rápido (sólo 20-40 milisegundos), sin embargo la información que capta el ojo durante este período es inútil. Los lectores experimentados necesitan pocas pausas y menos tiempo para la fijación que lo que necesitan los lectores lentos y vacilantes (Winfield, 1986: 21).

En la figura 29 se muestran los movimientos y tiempos que hacen los lectores al leer y se puede observar que el lector más hábil hace mucho menos pausas y más cortas. El que es menos hábil hace algunas miradas dirigidas hacia atrás para inspeccionar lo que se ha leído, además, prueba algunas secciones del texto adelante y regresa al punto de lectura. La característica sobresaliente del lector es que el movimiento hacia delante es rítmico y ordenado.

El área dentro de la cual se pueden reconocer los caracteres o letras individuales se llama el campo visual funcional y tiene un máximo de aproximadamente 20 letras. El resto de la página o pantalla es la visión periférica.

Señales visuales en la percepción del texto: Los seres humanos apenas tenemos una plantilla de letras en nuestro cerebro (el alfabeto) y, si los comparamos con lo que vemos ante nosotros, necesitaríamos una base de datos de capacidad casi ilimitada para proporcionar a todas las variedades una de letra o carácter. Pero, en cambio, nosotros extraemos los rasgos distintivos de la entrada, usamos nuestro conocimiento guardado de probabilidades de letras y palabras, convertimos las distorsiones e ignoramos las irregularidades para asimilar una letra o carácter. Es por eso que podemos “adivinar” palabras o confundirlas.

En el anexo 1 se presenta información detallada respecto al funcionamiento del sistema visual; sin embargo, hay aspectos como el psicológico que resulta importante y hace referencia a la forma en que percibimos y sentimos mediante el sistema visual. Como ejemplo de la importancia del aspecto psicológico tenemos el caso de la sensación, que es, en otras palabras, la captación del estímulo físico y su transformación en impulso nervioso, mientras que percepción es la asignación de significado al estímulo que ha entrado en nuestro sistema cognitivo. Desde este punto de vista, hablamos de “*percepción de formas*” y no de “*sensación de formas*” (Cañas, 2001). El hecho de reconocer formas y asociarlas con la forma de un objeto es el ejemplo de percepción.

Para Cañas (2001) esta distinción es más didáctica que real puesto que el efecto de sensación y percepción están ligados entre sí. De esta manera, este autor pone como ejemplo el hecho de que el color depende de la longitud de onda y de cómo en la retina se codifican las diferentes longitudes de onda. Sin embargo, el color es un tema perceptual puesto que en la interacción persona-computadora el color se utiliza para distinguir objetos en la interfaz visual. Así que, utilizando la experiencia del autor abordaremos dos aspectos relevantes en la percepción y sensación visual dos aspectos primordiales: el primero es el color y el segundo es la iluminación.

En cuanto al tema del color encontraremos que está saturado de investigaciones y teorías al respecto. Los detalles de la forma en que el ojo humano capta las ondas de luz y las transforma en colores se presentan en el anexo 1. Para la selección o eliminación de colores se tomará en cuenta las nociones de patrón de salida y de cómo son interpretadas por el sistema nervioso central. Por ejemplo, la luz roja y verde puede combinarse para que veamos el color amarillo. A esta teoría se le conoce como la teoría de los componentes. La explicación en términos de esta teoría sería que las dos luces, roja y verde han estimulado a los tres conos para dar lugar a un patrón de salida similar al que sería causado por la longitud de onda del amarillo. (Cañas, 2001).

Sin embargo, ciertos fenómenos visuales no pueden ser explicados por la teoría de los componentes. Si el ojo se fija en una luz brillante por varios segundos, y después se retira, se ve una imagen retiniana con unas características interesantes. Una luz azul da lugar a una imagen amarilla después y viceversa. Una luz roja produce imágenes verdes. A este efecto se le llama el “posefecto” del color para el que es necesario proponer un sistema, conocido como *sistema de los procesos oponentes*.

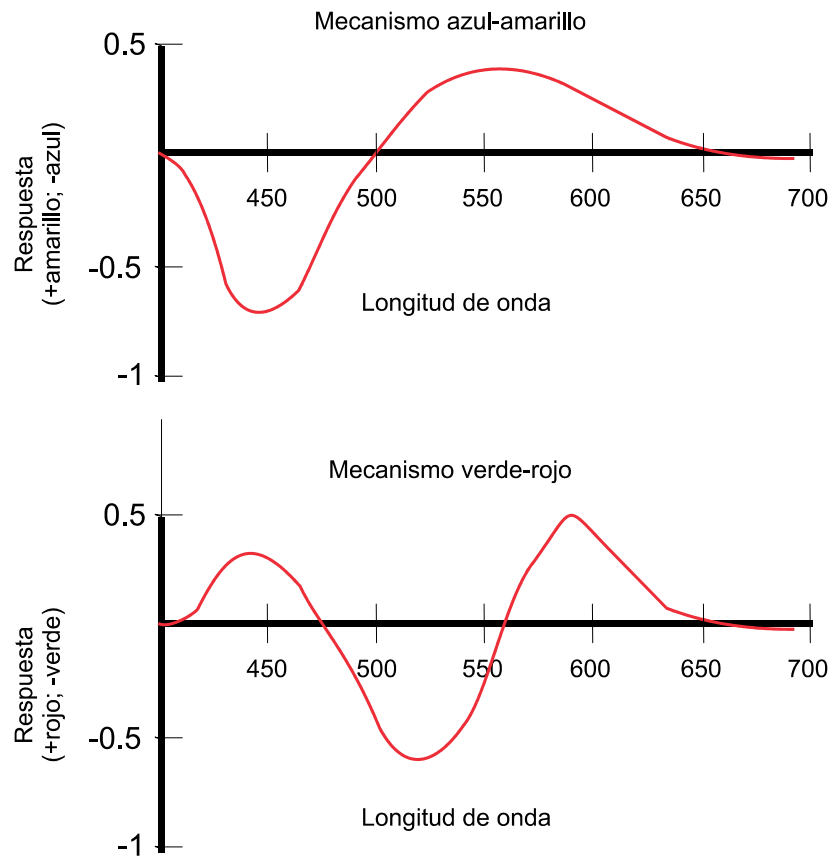


Figura 30: Respuesta de los procesos oponentes cromáticos a las diferentes longitudes de onda (Cañas, 2001)

Existen tres sistemas de procesos oponentes (figura 30):

Rojo-verde: Responde cuando llegan longitudes de onda medias, viéndose el color verde o longitudes de onda muy bajas o muy altas, viéndose entonces el rojo.

Azul-Amarillo: Responde ante longitudes de onda cortas, viéndose el azul, o longitudes de onda largas, viéndose el amarillo.

Acromático: responde a la cantidad de luz que se refleja, dando lugar a los niveles de claridad (claro-oscuro) que vemos.

Esta teoría de los procesos oponentes tiene importantes consecuencias para la interacción persona-computadora. Concretamente, la noción de que los colores rojo y verde, por un lado y azul y amarillo por otro, implica que se deben evitar los colores oponentes en combinación en una pantalla para evitar los post-efectos, sobre todo en pantallas activas como las VDT y si los colores son saturados. Por ejemplo, si se ponen

las letras en color azul sobre un fondo amarillo puede que se capte la atención del usuario pero los post-efectos del color pueden hacer que se dejen de ver las letras en la pantalla, palabras en rojo sobre fondos azules pueden parecer que ‘vibran’, etc.

A estos fenómenos visuales se añaden los diferentes conceptos que determinan el valor de un color, como lo son: tinte, saturación y brillo (Najjar, 1990).

- *El tinte o matiz es la reacción psicológica a la longitud de onda, que varía de 400nm (vistas como violeta) a 700nm (percibidas como rojos), aproximadamente.*
- *La saturación es la medida en la cual la luz contiene más o menos otras longitudes de onda. Un color puro es aquel que contiene sólo las longitudes de onda que dan lugar a la percepción de este color.*
- *El brillo o luminosidad es el reflejo aparente de un color y es nuestra reacción psicológica a esa característica física, la reflectancia. Los objetos recorren una gama desde los muy oscuros (negro), hasta los muy claros (blanco), con graduaciones de la reflectancia en medio.*

Es importante comprender que la forma en que las pantallas de computadora muestran el color es por medio de disparos de electrones y fósforo de colores. Una pantalla cuenta con tres fuentes de electrones: rojo, verde y azul. Las pantallas están formadas por una serie de diminutos puntos de luz llamados píxeles. Estos píxeles, compuestos por tres diferentes capas de fósforo coloreado (verde, rojo y azul), son el resultado de la excitación del fósforo cuando es bombardeado por un rayo de electrones. Esto resulta ser semejante al proceso por el cual atraviesan los conos del ojo humano (Najjar, 1990).

3.3.3.2.2 Entrada auditiva

De la misma forma que dependemos del aspecto visual, dependemos del sistema auditivo, aunque probablemente en menor grado. En el diseño de GUI, desde la aparición de los hipermedios, nos puede resultar de gran ayuda la inclusión de sonidos como señales de alerta o simplemente como refuerzos para mejorar la memoria a largo plazo. Entenderemos el concepto del sonido y a grandes rasgos cómo es que funciona

el sistema auditivo para convertir los estímulos auditivos en un proceso de comunicación.

En el contexto de la interacción persona-computadora (IPC), el sistema auditivo es importante para estudiar las interfaces multi-modales en las que se combinan el sonido y la imagen para transmitir información. No obstante, los aspectos más interesantes en IPC sobre este canal de entrada se verán más claramente si consideramos la memoria a corto plazo ligada al sistema auditivo (Cañas, 2001). Su importancia se resalta con estudios como el que hace Kahn (citado en Sanders, McCormick, 1992: 160) en donde se reporta que sujetos durmiendo responden más rápido [100%] a una alarma contra incendios, lo suficientemente intensa, que a la presencia y olor de humo o calor [75%].

El sonido se crea por vibraciones de algún objeto o fuente. Estas vibraciones se transmiten por diferentes medios, agua, tierra, metales o aire (Sanders, McCormick, 1992: 161). Las vibraciones producidas provocan el movimiento de moléculas, y éstas a su vez, un cambio de presión. Este cambio de presión que llega a nuestros oídos son los sonidos (Cañas, 2001). Para este estudio los más importantes son los transmitidos por la atmósfera al oído.

Estos sonidos viajan en forma de ondas, mismas que tienen las características físicas de frecuencia y amplitud. Las vibraciones de un simple sonido se presentan en forma de ondas senosoidales. Estas ondas se repiten una y otra vez formando ciclos. El número de ciclos por segundo que genera un sonido es llamado *frecuencia* y esta se mide en hertz [Hz] (Sanders, McCormick, 1992: 161).

Imagen auditiva por ondas: En términos generales el oído humano es sensible a frecuencias en un rango de 20 a 20,000 Hz, aunque no todos somos igual de sensibles, las capacidades o sensibilidades pueden variar entre uno u otro ser humano. Las personas mayores van perdiendo la capacidad sensorial o sensitiva, y por lo tanto, van reduciendo el rango de frecuencia a la que son sensibles. De la misma forma, aunque un grupo de gente tenga el mismo rango de sensibilidad no es igual la forma en la que

reaccionamos ante determinado sonido o frecuencia. La frecuencia de un sonido humano es asociada con la sensación de intensidad (pitch). La intensidad es el nombre dado a lo alto o bajo de un tono (Sanders, McCormick, 1992: 161).

La intensidad de un sonido es asociada con la sensación humana del volumen. Como en el caso de frecuencia e intensidad, actúan varios factores que pueden afectar nuestra percepción del volumen. La intensidad de sonido es definida en términos de poder por unidad de área (watts por metro cuadrado). La medida básica es el Bel, del que debido a su escala tan grande se acostumbra usar su porción logarítmica; por lo tanto, se presenta en decibeles [dB] (Sanders, McCormick, 1992:162).

La combinación de intensidad y frecuencia, conjugados con ciertas situaciones en entornos o ambientes reales nos llevan a crear imágenes mentales, las cuales se almacenan en la memoria a largo plazo y para recrear estas imágenes sólo basta reproducir el sonido de la vivencia para crear la imagen mental en el cerebro.

En el anexo 2 podemos ver en detalle cómo funciona el sistema auditivo.

Dispositivos auditivos: En el aspecto de recepción de sonidos podemos considerar cuatro tipos de funciones humanas o tareas (Sanders, McCormick, 1992: 169):

- *Detección:* es la capacidad de percibir sonidos en un ambiente y diferenciar sonidos de señalización, por ejemplo el escuchar el timbre de un teléfono celular en medio de un parque de diversiones.
- *Discriminación relativa:* La habilidad de diferenciar entre dos o más señales auditivas que se presentan al mismo tiempo o con un rango de aparición muy cercano. En este caso el mejor ejemplo es en el uso de aplicaciones de cómputo el sonido de una alerta es diferente al de una pregunta y la capacidad de reconocer la diferencia es la capacidad de Discriminación Relativa.
- *Identificación absoluta:* Es la capacidad de identificar sonidos o señales auditivas cuando se aparece uno a la vez.
- *Localización:* Consiste en determinar la dirección de dónde viene o se genera el sonido. Somos capaces de localizar objetos en el espacio basándonos

únicamente en los sonidos que producen. En la localización del sonido influye la identificación de la dirección y la distancia de un sonido”.

La naturaleza de la modalidad sensorial auditiva ofrece ventajas únicas y aprovechables para presentar información como contraste con la modalidad visual. Existen ciertas circunstancias en la cuales dispositivos auditivos pueden ser preferibles a los visuales (Sanders, McCormick, 1992: 169):

- *Cuando el origen de la señal es por sí misma un sonido.*
- *Cuando el mensaje es simple y corto.*
- *Cuando el mensaje no va a ser referido más tarde.*
- *Cuando el mensaje tiene que ver con eventos en tiempo.*
- *Cuando son enviadas alertas o se requiere de una inmediata acción.*
- *Cuando la información presentada, de cualquier tipo, está constantemente cambiando.*
- *Cuando el sistema visual esta saturado.*
- *Cuando los canales de voz están saturados.*
- *Cuando las señales auditivas como tonos son claramente detectables.*
- *Cuando la iluminación limita la visión.*
- *Cuando el receptor está en continuo movimiento.*
- *Cuando es necesaria una respuesta verbal.*

3.3.3.2.3 Entrada táctil

Actualmente en los sistemas de juegos de video¹⁰⁴ se están incorporando dispositivos de entrada/salida que involucran estímulos dirigidos al tacto activo que también se le llama percepción táctil y es más preciso y útil que el tacto pasivo. Estos dispositivos pueden mejorar la interacción con usuarios con capacidades normales y facilitar la misma a usuarios con alguna capacidad diferente (Cañas, 2001).

¹⁰⁴ Estos sistemas o consolas incluyen medios de entrada con reacciones vibratorias como respuesta a un golpe, choque o acción alguna.

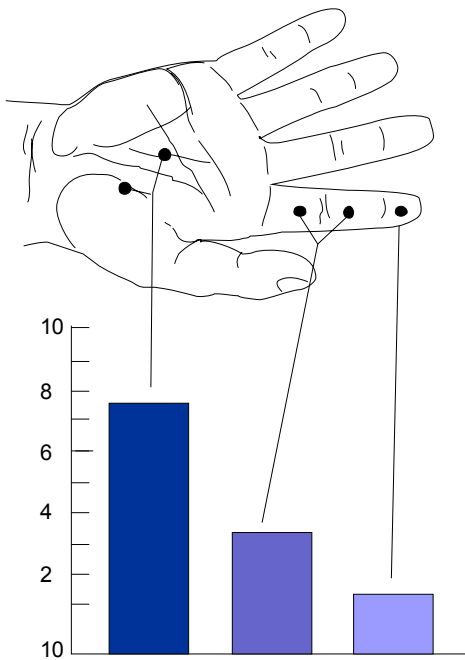


Figura 31: Las áreas sensibles de la mano, Sanders, 1992

El sistema del tacto, también es llamado sistema cutáneo, pues con cierta razón los seres humanos tenemos diferentes niveles de capacidad para sentir en cada centímetro cuadrado de la piel. Gerald (citado en Sanders, McCormick, 1992: 182) menciona que el sistema cutáneo puede ser clasificado cualitativamente, en términos del estímulo, o anatómicamente aunque aún no es claro cuantos tipos de terminales nerviosas distintas existen; sin embargo, se plantea que puede haber tres sistemas de sensibilidad, uno de recepción de la presión, otro del dolor y uno que responde a los cambios de temperatura. La figura 31 muestra los diferentes niveles de sensibilidad que tienen las terminales nerviosas en la palma de la mano. Bajo este esquema se pueden diseñar medios de entrada/salida como los controles de Nintendo® con respuestas vibratorias para estímulo o reforzamiento en la interacción y de la misma manera en el proceso de aprendizaje.

3.3.3.2.4 Entrada olfativa

En la interacción persona – computadora (IPC), el sentido del olfato ha comenzado a ser explorado debido a las posibilidades que ofrecen los olores para crear mundos virtuales parecidos a los reales (Grupo E-Nose, 2007). El sentido del olfato adquiere una gran importancia porque tiene conexiones nerviosas directas con el sistema límbico que es el encargado de procesar las emociones¹⁰⁵. Sin embargo, las investigaciones sobre el olfato con respecto a la IPC apenas está comenzando y es debido a las grandes dificultades que tiene para ser utilizado en el diseño de interfaces (Cañas, 2001).

3.3.3.3 El Sistema cenestésico

El sentido cenestésico es uno de los sentidos somáticos, llamados así porque proporcionan información sobre lo que está ocurriendo en la superficie y en el interior de nuestro cuerpo. Incluye sensaciones que provienen de la posición y del movimiento de las partes corporales, pudiendo ser éste un movimiento activo o pasivo. El sistema nervioso central monitorea las órdenes que envía a los músculos, asumiendo que éstos realizan el movimiento esperado y recibe información proveniente de receptores sensoriales adecuados. Así, con el complemento de la información que recibe de otros sentidos (visual, auditivo), determina el estado y posición de músculos, ligamentos y articulaciones. En otras palabras, este sistema nos permite orientar el cuerpo y dirigir nuestros movimientos, como ejemplo los movimientos necesarios a realizar para llevar una taza con agua de la mesa a la boca o en su caso el localizar un icono en una pantalla y dirigir un lápiz óptico para ejecutar una acción.

¹⁰⁵ Es relativamente fácil crear imágenes mentales de una vivencia utilizando al olfato como recurso para propiciar el recuerdo. Una experiencia agradable que va acompañada de un aroma agradable es más fácil recordarla cuando se utiliza el mismo olor para revivir (aunque sea en la mente) esta situación.

3.3.3.4 La percepción

“La percepción es el conocimiento directo, no conceptual, de los objetos físicos. Los enfoques empiristas de la percepción tienden a considerarla como la suma de las sensaciones que tenemos de un objeto, a negar un papel activo en el sujeto y a negar la influencia de elementos que no se encuentren en los estímulos –como los recuerdos, las valoraciones del sujeto). Los enfoques racionalistas señalan, por el contrario, que la percepción exige algo más que la mera suma de los elementos -la apercepción por ejemplo-, y destacan la importancia de los elementos cognoscitivos superiores, en particular de índole intelectual, a la hora de interpretar los estímulos; el enfoque racionalista señala, por tanto, el papel activo de la mente en la percepción. Las investigaciones psicológicas sobre este tema se refieren fundamentalmente a la descripción de lo que es la percepción, de la influencia de los estímulos, de los órganos perceptuales y de la experiencia anterior que el sujeto tiene. La teoría de la gestalt destacó particularmente las leyes que sigue nuestra mente cuando ordenamos los estímulos y los interpretamos de uno u otro modo. Las teorías cognitivas se preocupan más bien por averiguar cómo son las representaciones básicas que procesa nuestra mente en el proceso perceptivo y los distintos mecanismos y niveles de dicho proceso” (Echegoyen, 2007).

La psicología, cuando habla de sensaciones, se refiere al proceso de captar el estímulo físico del ambiente (luz, sonido, etc.) y convertirlo en estímulo nervioso que recorrerá los canales sensoriales hasta llegar al sistema nervioso central. Sin embargo, el término percepción servirá para referir el proceso por el cual se asigna significado a los estímulos captados por los sistemas sensoriales. Ésta percepción no tiene que ver con ondas electromagnéticas que llegan a la retina, en cambio se refiere a “objetos con colores y formas” (Cañas, 2001).

Nuestro conocimiento del mundo lo construimos a partir de la vista, oído, tacto, dolor, sensación de movimientos corporales, etc. La percepción comienza al recibir la información de las células receptoras que son sensibles a uno u otro tipo de estímulos. Las vías sensoriales conectan al receptor periférico con las estructuras centrales de procesamiento. Existe así, un procesamiento en paralelo de la información sensorial que es esencial para el modo en el que el cerebro forma nuestras percepciones del ambiente. Pero el cerebro no registra el mundo externo simplemente a modo de

fotografía tridimensional, más bien construye una representación interna de los acontecimientos físicos externos tras haber analizado sus componentes con anterioridad (Cañas, 2001).

Organización perceptual de objetos y escenas: Para el desarrollo de interfaces es importante tomar en cuenta la organización perceptual, de una inmensa colección de posibilidad de combinaciones de objetos, una sola será la que se mantendrá. Percibimos los objetos como una organización en un entorno y no necesariamente como pequeños fragmentos desarreglados. Normalmente se percibe como un “todo”, como un grupo coherente, esto de acuerdo a la teoría que postula la Gestalt (Herrera, 1997). Debido a este fenómeno se han estudiado los principios que rigen la organización perceptual, cuyo máximo exponente han sido las llamadas leyes de agrupación.

Las leyes de agrupación describen todo un proceso con el que se puede entender cómo una serie de procesos nos ayudan a construir la interpretación de imágenes en el cerebro, siguiendo los pasos que se mencionan: 1. Detección de bordes para la formación de mapa de bordes; 2. El proceso de formación de regiones analiza la imagen a partir del mapa de bordes, agrupando aquellas áreas más similares entre sí y más disimilares con respecto al resto; 3. Este paso consiste en la diferenciación de la figura del fondo. Investigaciones clásicas utilizando organizaciones ambiguas de figura/fondo (figura 32) han mostrado que las personas tienden a percibir tan sólo uno de los lados como un objeto con significado; 4. Por último, se da un *output*, que los expertos denominan unidades de entrada, que es transformado finalmente por los

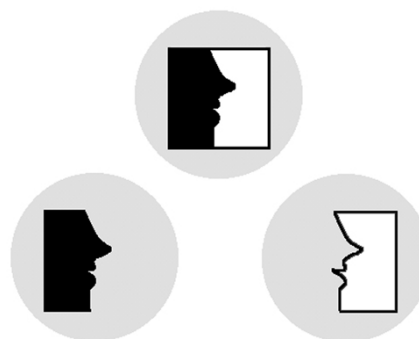


Figura 32: Ejemplo de figuras ambiguas. Cañas, 2001

procesos (también llamados “leyes”) de agrupamiento y división para configurar, la que será la organización perceptual definitiva de la imagen (Cañas, 2001).

Por su parte, los principios de agrupación dan como resultado el que varios elementos de la escena se perciban conjuntamente como se observa en la figura 33 bajo las siguientes características (Sanders, McCormick, 1992):

- *Proximidad: si dos objetos están cerca el uno del otro y alejados de los otros, tienden a ser percibidos conjuntamente.*
- *Similitud: los objetos que comparten alguna característica perceptual (color, tamaño, orientación, textura...) tienden a ser percibidos conjuntamente.*
- *Destino común: los elementos que se mueven en la misma dirección se percibirán agrupados.*
- *Buena continuación: los elementos que pueden ser vistos como buenas continuaciones del otro, tienden a ser percibidos como conjuntamente.*
- *Cierre: los elementos formando una figura cerrada tienden a ser percibidos como agrupados.*
- *Sincronía: los elementos visuales que ocurren al mismo tiempo tienden a ser vistos como un conjunto.*
- *Región común: los objetos colocados dentro de una misma región cerrada se percibirán agrupados.*
- *Conexión entre elementos: objetos que están conectados por otros elementos tienden a ser agrupados conjuntamente.*

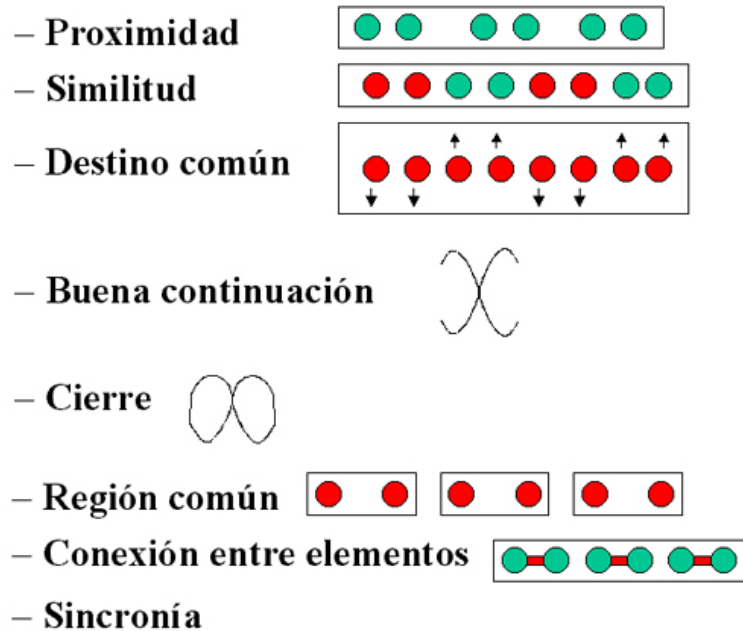


Figura 33: Principios de agrupación, adaptada de Sanders, 1992

Percepción de símbolos: La civilización cuenta con un amplio surtido de símbolos visuales y señales que intentan llevar un significado para nosotros. Los ejemplos incluyen los símbolos para baño de los hombres y el baño de la mujeres; los símbolos para el limpia parabrisas y en algunos controles del tablero del automóvil. (Sanders, McCormick, 1992: 119). La percepción se relaciona directamente con el concepto de metáfora, mencionado en la página 114.

Nuestra forma de comunicación cuenta con señales verbales y permite el uso símbolos, en donde, en la comparación de señales verbales y símbolos siempre surge la pregunta sobre usar una señal verbal o simbólica. Una señal simbólica sería probablemente preferible si el símbolo ilustrara visualmente de manera fiable lo que se pretende representar. Un argumento para esto (apoyado por investigaciones) es que los símbolos no requieren el almacenamiento cerebral que requieren oraciones cortas o palabras. (Sanders, McCormick, 1992).

El objetivo de los sistemas de codificación de símbolos es usar esos símbolos que mejor representan a sus referentes. Esto es básicamente dependiente de la fuerza de asociación de un símbolo con su referente. Existen bases para formar criterios en la selección de la codificación de los símbolos, como son (Sanders, McCormick, 1992: 120-121):

- *El reconocimiento: Para este criterio, se presentan normalmente los sujetos con los símbolos experimentales y se pide que apunten o digan lo que cada uno representa.*
- *Empate: En investigaciones se presentan varios símbolos que representan los objetivos con una lista de referentes representados y se pide al usuario que identifique cada uno con su referente.*
- *Las preferencias y opiniones: Entre diferentes personas bajo las mismas circunstancias, se expresan sus preferencias u opiniones sobre los planes experimentales de símbolos y siempre surgen cuestionamientos.*

La codificación ayuda en el desempeño del usuario para el manejo de un sistema, ya que resta carga cognitiva y desgaste funcional al usuario. Además estos elementos nos sirven para comprender los principios de percepción y del diseño de símbolos, mismos que, generalmente, son empíricos. Sin embargo, existen postulados que se vinculan a las leyes de agrupamiento y percepción como se muestra a continuación (Sanders, McCormick, 1992: 123):

- *“Figura conectada al contorno: La articulación del figura-a-contorno clara y estable es esencial, como se ilustra en la figura 34-A. En el contorno delgado, la figura es inestable, la dirección en la cual la flecha está apuntando es ambigua.*
- *Figura con relleno: Figura con relleno: uno que contraste (esencialmente de una forma sólida) es preferible a un contorno de línea delgada, como se muestra en la figura 34-B.*
- *Figuras cerradas: una figura cerrada, como se ilustra en la figura 34-C, resalta el proceso de percepción y debe usarse, a menos que haya alguna razón para que el contorno no sea continuo.*
- *La simplicidad: Los símbolos deben ser tan simples como sea posible, consistente en la inclusión de los rasgos que sean necesarios, como se ilustra en la figura 34-D.*

- *La unidad: Los símbolos deben ser tan unificados como sea posible. Por ejemplo, la figura se hace sólida cuando los elementos concurren dentro de un contorno firme, como se muestra en la figura 34-E”.*

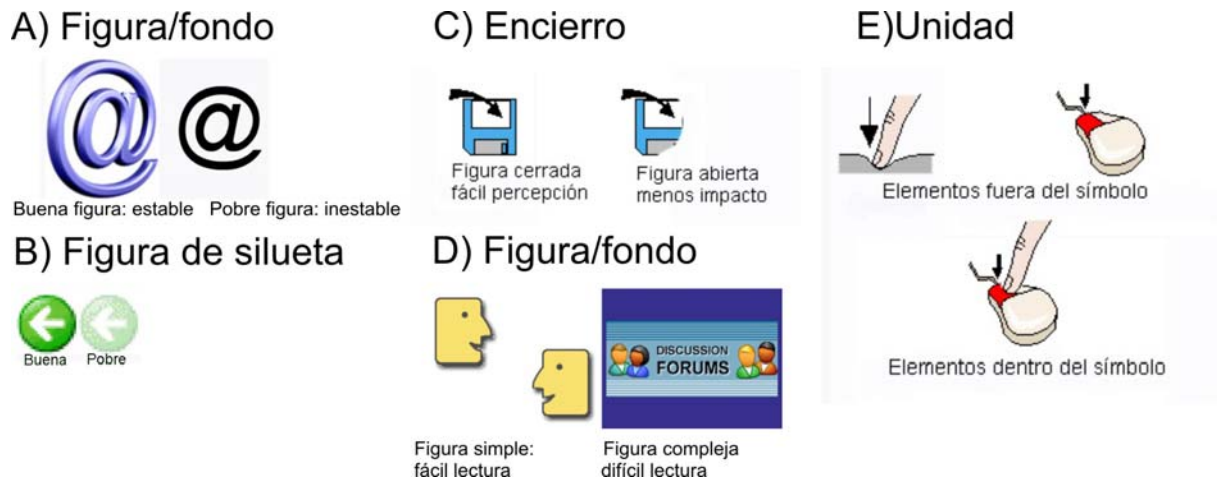


Figura 34: Principios de percepción y diseño, Sanders, 1992

2.3.3.5. Manejo de errores

Todos cometemos errores y por lo mismo hay que prevenirlos o estar preparados en todo momento. En el aspecto de diseño de GUI es especialmente importante que se prevean los errores y se haga un control adecuado sobre los mismos.

Al término error humano se le da una connotación de reproche, culpa o causa. Un acercamiento más adecuado es el de considerar el error humano simplemente como un evento cuya causa – efecto puede investigarse. El error humano es una apropiada o indeseable decisión humana o conducta que reduce o tiene el potencial de reducir la efectividad, seguridad, o actuación del sistema. Por lo que se dan los esquemas de clasificación de los errores humanos (Sanders, McCormick, 1992: 656-657):

- *Los errores de acción-discreción: es uno de los esquemas de la clasificación más simples para las acciones de discreción del usuario.*

- *Los errores de omisión involucran el fracaso para hacer algo. Los errores de comisión¹⁰⁶ involucran el desempeño incorrecto de un acto.*
- *La sucesión de errores (realmente es una sub-clase de los errores por comisión) ocurre cuando una persona realiza alguna tarea o hace una etapa de la tarea fuera de secuencia. Un error de tiempo [timing] (también una sub-clase de errores de comisión) ocurre cuando una persona no realiza una acción dentro del tiempo asignado o establecido.*

Algunos autores identifican diferentes tipos de errores que cometen los usuarios, por ejemplo Rasmussen (citado en Sanders, McCormick) identifica 13 tipos de errores, los cuales se basan en el tipo o nivel de conducta involucrada: basada en habilidades, basada en normas, basada en conocimiento, etc. La conducta basada en la habilidad es controlada por rutinas subconscientes y el modelo guardado de conducta; y éste es el apropiado para los usuarios experimentados en situaciones rutinarias. Errores que involucran la conducta basada en habilidad son principalmente errores de ejecución. La conducta basada en normas aplica a situaciones familiares donde las reglas aprendidas pueden aplicarse para coordinar sub-rutinas de conducta. (Sanders, McCormick, 1992: 658).

En la comisión de errores lo más destacado es, que al momento de diseñar, se puede prever el desempeño de la gente, inclusive reduciendo la probabilidad y consecuencias de los errores. Existen tres aproximaciones genéricas para el diseño basado en el error humano (Sanders, McCormick, 1992: 660):

- *Diseño de exclusión: El diseño de los objetos hacen imposible la comisión de errores.*
- *Diseño de prevención: El diseño de los objetos hace muy difícil, pero no imposible cometer errores.*
- *Diseño a prueba de fallas: El diseño de los objetos reduce las consecuencias de los errores sin que sea necesaria la reducción de la probabilidad de error.*

¹⁰⁶ Comisión por el hecho de cometer

3.3.4 Los medios de entrada

La necesidad de tener y manejar información ha provocado una proliferación de máquinas y dispositivos para guardar, transmitir y analizar información. La información se recibe y transmite en un proceso de interacción, en el que se hace evidente la relación del usuario y la forma en que va a recibir o enviar ésta información. La adecuada selección de los canales de entrada de la información hacia el sistema o al usuario promoverá una mejor interacción y en su caso evitará la distracción en el cumplimiento del objetivo de aprendizaje.

La información se introduce con dispositivos como la máquina de escribir, teléfono, computadora y calculadora, que requieren como entrada información alfabética, numérica, o ambas. Se han usado varios tipos de dispositivos para la entrada de información alfanumérica, como los botones, palancas, ruedas del dedo pulgar y teclados de presión. Los teclados dan ventajas del acceso para la entrada de datos (Sanders, McCormick, 1992: 359).

La velocidad de entrada de datos y su exactitud son mayores, generalmente, cuando los datos se presentan al usuario de forma clara y legible. La adecuada

El orden del teclado: El teclado de la máquina de escribir normal (llamado QWERTY debido a la sucesión de letras en la línea superior del teclado) aparentemente se diseñó, intencionalmente, para retardar la velocidad de pulsación. Esto era porque las máquinas de escribir mecánicas no podían funcionar tan rápido como la velocidad de las personas para presionar las teclas, y las mismas se bloqueaban a menudo (Sanders, McCormick, 1992: 360). Sin embargo este arreglo ya es reconocido hasta por la Asociación Nacional Americana de Normas (ANSI). Existe un teclado basado en la distribución de teclas de Dvorak y también se reconoce por el ANSI como el arreglo del teclado alternativo oficial a QWERTY.

El tamaño de teclas o botones (objetivos de presión) desplegados en la pantalla afectan la actuación del usuario. Beaton y Wieman citados en Sanders y McCormick (1992: 368) variaron la separación el tamaño horizontal y vertical de botones de presión para la tarea de selección de objetivos. Sólo el tamaño vertical afectó los errores, se dieron pocos errores hechos con los botones más grandes [0.4 pulgadas (10.16mm)] contra los botones más pequeños [0.2 pulgadas (5.08mm)].

Los teclados numéricos: los dos teclados de entrada de datos numéricos más comunes consisten en tres dedos de la fila con el cero debajo, aunque hay dos distribuciones diferentes de los números. Aunque la distribución de los botones de presión del teléfono resultan ser mejores y más exactos que los de la calculadora.

Los teclados de membrana: Los interruptores de la membrana normalmente consisten en contactos mecánicos separados por una capa no-conductora muy delgada. Tales teclados presentan algunos problemas interesantes concernientes a factores humanos: Primero, la distancia de viaje es casi inexistente. Considerando que los teclados de presión-botón convencionales tienen que ser oprimidos 100 a 200 milésimas (1 mil = 1/1000 in¹⁰⁷) para la activación, el teclado de membrana típico puede activarse presionándolo de 10 a 20 milésimas de segundo. Así, la familiaridad con la sensación de pulsación se ausenta. Segundo, para ayudar a reducir la activación accidental, los teclados de membrana exigen a menudo a más fuerza para activarlos que la que requieren los teclados de presión-botón convencionales. Por ejemplo, los teclados de presión-botón pueden requerir de 50 a 90 gramos fuerza para activarlo, mientras los teclados de membrana pueden requerir 200 a 500 gramos fuerza. Tercero, las áreas de contacto reales son a menudo difíciles localizar (Op. cit.: 364).

3.3.4.1 Entrada manual

En la actualidad, existen diversos medios para ejecutar comandos o interactuar con la interfaz gráfica de usuario. Como ya se ha mencionado, los sistemas de

¹⁰⁷ in= inch (pulgada)

interacción involucran la manipulación o arrastre de los objetos gráficos, por lo cual se hacen relevantes los dispositivos de posición del cursor. En los dispositivos de posición de cursor, la tecnología basada en computadora ha introducido una relativamente nueva estrategia en el campo de entrada de datos. Esta tecnología crea una necesidad para obtener un método de apuntar o señalar que permita a los usuarios indicar a la computadora la selección de algún elemento que la computadora despliegue, para mover un cursor o indicar una posición en la pantalla al sistema (Sanders, McCormick, 1992: 368). Para lograr, esto existen actualmente diferentes dispositivos como la pantalla táctil, la pluma magnética, las tabletas digitalizadoras y el mouse.

La pantalla táctil (touch-screen) es uno de los dispositivos de toque-pantalla que usan una cubierta sensible al tacto en la pantalla de la computadora y las emisiones que se proyectaron por la pantalla se interrumpe cuando ésta se realiza un toque, localizando el cursor por interpolación de coordenadas. El usuario apunta con un dedo simplemente a algo en la pantalla y toca la pantalla. Esta técnica es de fácil aprendizaje y requiere la más natural contestación que tiene el usuario - *si usted quiere algo, apunte hacia él*. Es, sin embargo, lo menos apto que hay para dibujar en la pantalla. Hay algunas otras desventajas: el dedo cubre lo que está siendo señalado; sostener el brazo para tocar la pantalla por un período largo puede cansar al usuario; y los dedos dejan una mancha en ésta, lo cual reduce la legibilidad del carácter. Además, apuntar no es muy exacto.

La pluma magnética: la pluma se toca contra la pantalla y los sensores del campo del CRT determinan la posición del píxel que se ilumina, casi igual que la pantalla táctil. La pluma es la misma y natural forma de retroalimentación, apuntando, como se usa en la *touch-screen* y padece de los mismos problemas. Además los usuarios deben encontrar la pluma y deben tomarla (Sanders, McCormick, 1992: 368).

Las tabletas digitalizadoras: Son un dispositivo con superficie plana que puede ponerse en un escritorio o puede sostenerse en el brazo del usuario. El movimiento de

un dedo o una plumilla en la superficie de la tableta controla el mando del cursor en la pantalla de la computadora. Algunas tabletas digitalizadoras usan una plumilla especial que controla electromagnéticamente o acústicamente la posición en la superficie de la tableta. Los usuarios que usan la tableta digitalizadora pueden descansar la mano en la misma sin producir dolor o fatiga inmediata (Sanders, McCormick, 1992: 369). Las tabletas digitalizadoras pueden utilizar absoluto o relativo posicionamiento del cursor. En el posicionamiento absoluto, cuando un usuario pone un dedo en la tableta, el cursor en la pantalla se moverá de su posición actual a una posición que corresponde a la situación del dedo en la tableta.

El ratón o mouse: es un dispositivo portátil con uno o más botones que se ruedan en un escritorio y simultáneamente, los mandos del movimiento, se representan en un cursor en la pantalla. Un ratón, sin embargo, también es un dispositivo de posicionamiento relativo. En general, un ratón es fácil y rápido de usar. El dibujo a pulso no es tan natural como dibujando con una aguja lápiz-formada porque el ratón se mueve con el brazo y movimientos de la muñeca en lugar de los movimientos digitales (Sanders, McCormick, 1992: 371).

CAPITULO IV: Análisis de interfaz de sistemas de administración de cursos a distancia

4.1 El análisis

Hasta ahora se ha visto una amplia variedad de factores que intervienen en el diseño y desarrollo de una interfaz para la educación a distancia. En primera instancia parece muy difícil seleccionar y aplicar todos los conceptos antes revisados, que son necesarios para lograr cumplir con el objetivo de usabilidad de una manera simple y sencilla.

Para poder realizar el análisis que se presenta más adelante, se verificó una muestra de sistemas de administración de cursos (SAC) accesibles. Esta accesibilidad se determinó por diversos factores, entre ellos: posibilidad de acceso a los SAC ya sea por inscripción¹⁰⁸ o por medio de cursos demostrativos. De la misma manera, se analizaron diferentes SAC de ofertas de curso para ver las características que presentan los mismos.

De acuerdo al objetivo de esta investigación se busca integrar los criterios para el diseño de interfaces que se van a aplicar por vía Internet. Se identificará la forma en que se hacen presentes las recomendaciones antes dadas por los diferentes autores para después determinar su oportunidad para convertirse en criterios para el diseño.

La selección de los SAC se realizó de acuerdo a su naturaleza de administrar los recursos y elementos que se utilizarán para llevar a cabo el proceso de aprendizaje. Los recursos se pueden presentar de diferentes formas, ya sea scorm, videos, interactivos, wikis, exámenes, etc. pero siempre terminarán en una Interfaz. Los

¹⁰⁸ Para este análisis el autor se inscribió a diferentes cursos en SAC desde Nicenet (imágenes 3d), Atutor (aprendiendo a aprender), .LRN (SAC de la UNI de Nicaragua), Postgraduatium.com, novedades emagister.com, colegiovirtual.org (SAC de oferta de cursos); como usuario en SAC para poder ver cursos demo en: WebCT.com, Dednet.com, Claroline.com, etc.

instrumentos de instrucción o entrenamiento a distancia que no utilicen como medio la red, también llamados *stand alone*, no tienen lugar en este análisis.

Para selección de SAC se procuró utilizar, preferentemente, del tipo “open source”¹⁰⁹ o gratuitas como es el caso de .LRN (Dotlrn), Moodle, Nicenet, Atutor, Claroline, y Dednet. Otros SAC fueron desechados por no dar la facilidad de ingresar o visualizar algún curso desarrollado. Se utilizó Webct que tiene un costo, pero que tiene cursos muestra para conocer el SAC.

Es importante mencionar que el acceso a los SAC analizados se hizo en dos formas relevantes: una por medio de módem a 56kbps, y la segunda, por medio de la red de la UAM Azcapotzalco que tiene, en la mayoría de los casos, un ancho de banda de 10 Mbps con una computadora portátil con procesador Intel Pentium 4 a 1.8 Ghz, sistema operativo Windows® XP profesional y navegador Internet Explorer® versión 6.5.

En los SAC se identificaron los diferentes aspectos o criterios que se utilizan para el diseño y desarrollo de la interfaz, resaltando el uso correcto o incorrecto de cada uno de ellos, buscando resumir y destacar los criterios que sirvan para el desarrollo de una interfaz educativa a distancia vía Internet, y en su caso, resaltar los que no deben aplicar.

El análisis realizado no se dirigió específicamente al aspecto funcional puesto, ya que existen análisis detallados como el que se presenta en el sitio de la UNED y hasta interactivos con todo detalle como se puede observar en www.edutools.info Por otra parte, no se pretende determinar cuál SAC o interfaz es mejor, cuál tiene mayores ventajas o cuál tiene mejor diseño de GUI. Pero sí, se busca localizar los criterios que definen una interfaz desde el punto de vista de la usabilidad. Se eligieron diferentes aspectos a analizar, entre los cuales se presentan los siguientes:

- Diseño y planeación instruccional

¹⁰⁹ Como ya se ha mencionado en la definición del problema, el uso de aplicaciones open source se justifica con el carácter público de la institución (UAM-A) y del que puede hacerse uso sin costo alguno.

- Planteamiento de objetivos, alcances y contenidos
- Descripción del curso, criterios de evaluación, perfil¹¹⁰ de ingreso-egreso del alumno
- Agenda, programa o calendarización
 - Facilidad de entendimiento
 - Lógica y jerarquía visual
 - Satisfacción
 - Nevagabilidad
 - Metáfora
 - Dimensiones
 - Tipografía
 - Color
 - Manejo de imágenes
 - Manejo de audio
 - Manejo de error
- Factores humanos
 - Selección de usuario
 - Perfil del usuario
 - Nivel de competencia
 - Rol del usuario
 - Aplicación del factor humano
 - Interacción
 - Interfaz no visual
 - Percepción
- Medios y recursos
 - Hardware
 - Requerimientos de equipo mínimos
 - Requerimientos recomendables

¹¹⁰ Perfil: Conjunto de rasgos peculiares que caracterizan al usuario.

- Acceso a la Internet
- Software
 - Requerimientos de sistema operativo
 - Requerimientos de software adicional

Todos los conceptos antes mencionados se resumirán en los siguientes rubros:

- Características generales
- Acceso
- Planeación instruccional
- Estructura y diseño del sitio
 - Color
 - Tamaño
 - Tipografía
 - Selección del usuario
- Navegabilidad
 - Lógica visual
- Medios
 - Sistema operativo
 - Plug-in
 - Recursos Internet

En las características generales se identificará la empresa o asociación que desarrolla el SAC, los fines para los que fue creada y los alcances que puede tener la misma para su uso en cursos de educación a distancia. La solidez de la asociación o institución y el prestigio del SAC pueden resultar en una mejor calificación en el análisis.

La sección de acceso será relevante para ver cómo funciona y qué requisitos hay para acceder al SAC. Por otra parte, visualizar todas las posibilidades por medio de ligas (links) para utilizar otros recursos y en su caso las ayudas, como el perfil de usuario,

que puede brindar. Cuanto más fácil sea el acceso y las ayudas de navegación se les asignará mejor calificación.

En lo referente a la planeación instruccional, se identificarán las utilidades para plantear y desarrollar un curso a distancia, tales como planteamiento de objetivos, descripción del curso, características y requisitos, programación y contenidos.

Para la estructura y diseño del sitio se tomarán en cuenta cuatro aspectos relevantes: el tamaño adecuado en el diseño de la página, la selección y manejo del color, la selección, manejo y aplicación de los principios de tipografía, y por último, la selección del usuario de acuerdo a sus características.

Para la navegabilidad se determinarán las ayudas adecuadas o elementos para una navegación fluida (links, botones, ayudas) procurando una aceptable lógica visual que evite confusiones.

Por último, se verificarán los medios (servidores, manejadores de bases de datos, sistemas operativos, software y hardware) que requieren los SAC, los casos especiales y las características de acceso a la red (velocidad, ancho de banda, medio de acceso, etc.). Para una mejor interactividad y como refuerzo para el aprendizaje, se utiliza la multimedia y en el mejor de los casos la hipermedia. En este aspecto, se revisará cómo se utilizan los multimedios y qué provecho tienen o si están desaprovechados.

4.2 Los sistemas de administración de cursos analizados

4.2.1 NICENET (www.nicenet.org)

- Características generales

Esta es un SAC para el desarrollo de la educación a distancia vía Internet de manera gratuita para cualquier nivel; es decir, para el usuario (alumno) y para el docente (el que ofrece y desarrolla el curso). Todas sus herramientas son sin costo alguno; sin embargo, sus utilidades resultan un tanto limitadas.

La organización Nicenet fue fundada en 1995 con la siguiente filosofía: *“...es una organización de voluntarios sin fines de lucro que se dedica a proporcionar servicios libres para la comunidad de Internet. La oferta principal de Nicenet es el asistente de clase por Internet (Internet Classroom Assistant, ICA) diseñado para direccionar las necesidades pedagógicas y recursos limitados de maestros y sus estudiantes”* (www.nicenet.org).

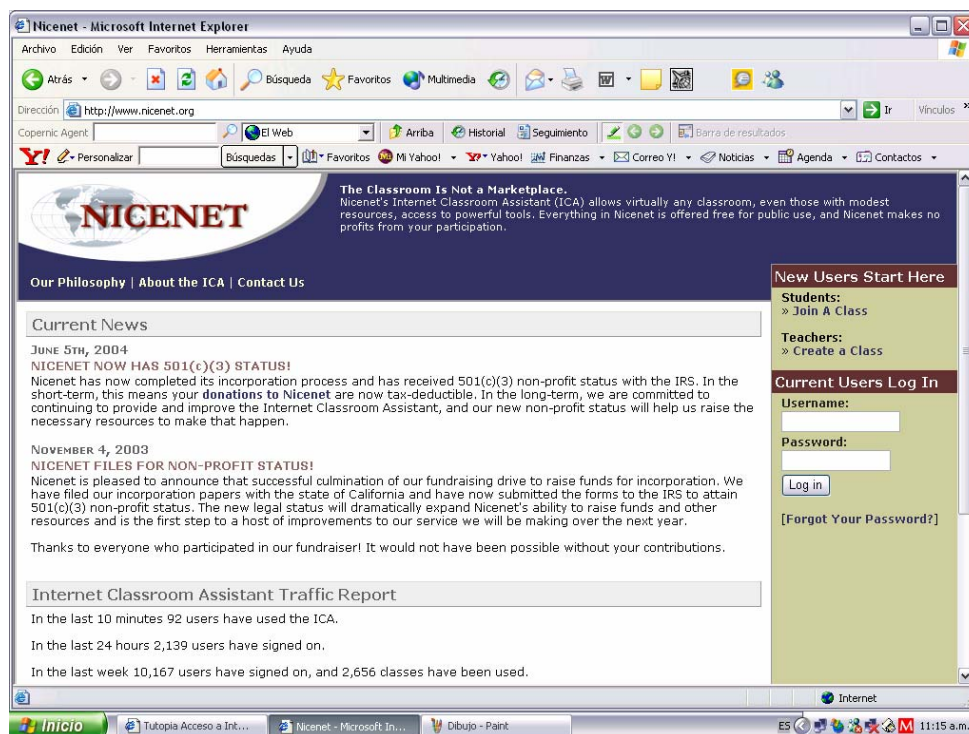


Imagen 9: Página principal para registro en Nicenet

- Acceso

Este SAC presenta como portal de inicio la información del número de asistentes en la última semana, veinticuatro horas y los últimos diez minutos, además de las noticias más relevantes de la actualidad, con respecto a este SAC y el área para el ingreso (login). Una vez registrado un usuario puede visualizar la personalización del sitio apareciendo el nombre del usuario, además de la fecha y la hora. Esta es un SAC que permite el acceso a múltiples cursos, por lo que en esta etapa no se visualiza ningún curso, tan sólo un área para ver mensajes.

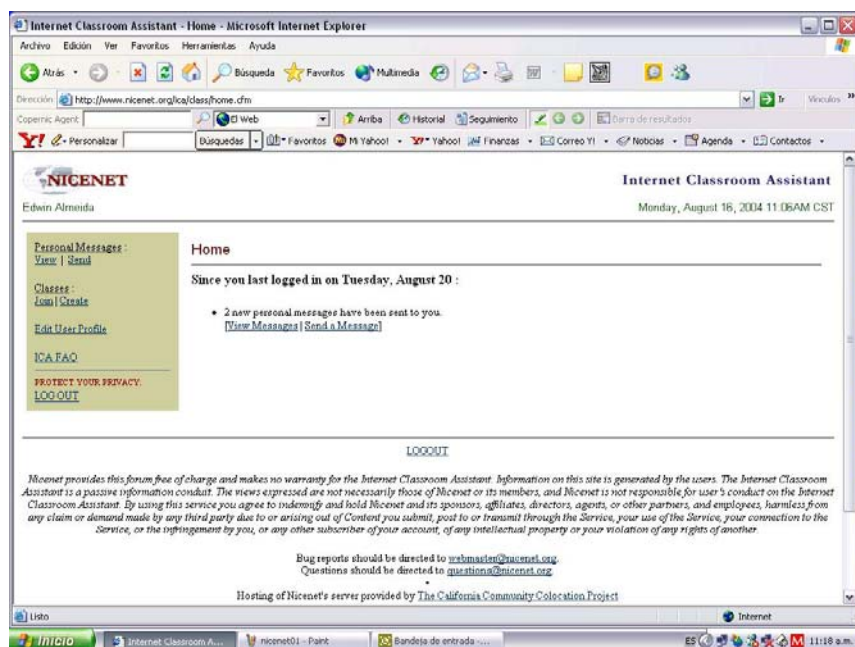


Imagen 10: Página principal Nicenet

La principal ventaja de este SAC es que no se requiere de conocimientos de programación para iniciar un curso y además los servidores para instalar los cursos son proporcionados por la organización de Nicenet

La página de inicio sirve como puerta de entrada a múltiples cursos de matriculación abierta o parcialmente cerrada, presentando las últimas noticias de avances

relacionados al SAC o a la comunidad. Al registrarse con un nombre de usuario y una clave, se puede acceder como alumno o como tutor de algún curso.

- Planeación instruccional

Como en cualquier tecnología educativa la planeación se hace presente en el diseño curricular; sin embargo, este SAC no cuenta con una página, liga o espacio exclusivo para la inserción o manejo de la planeación instruccional, aunque se puede determinar una página para insertar los elementos básicos como el planteamiento de objetivos junto con la descripción del curso. Se observa la ausencia de un manejo de calendario o programación para llevar a cabo el curso.

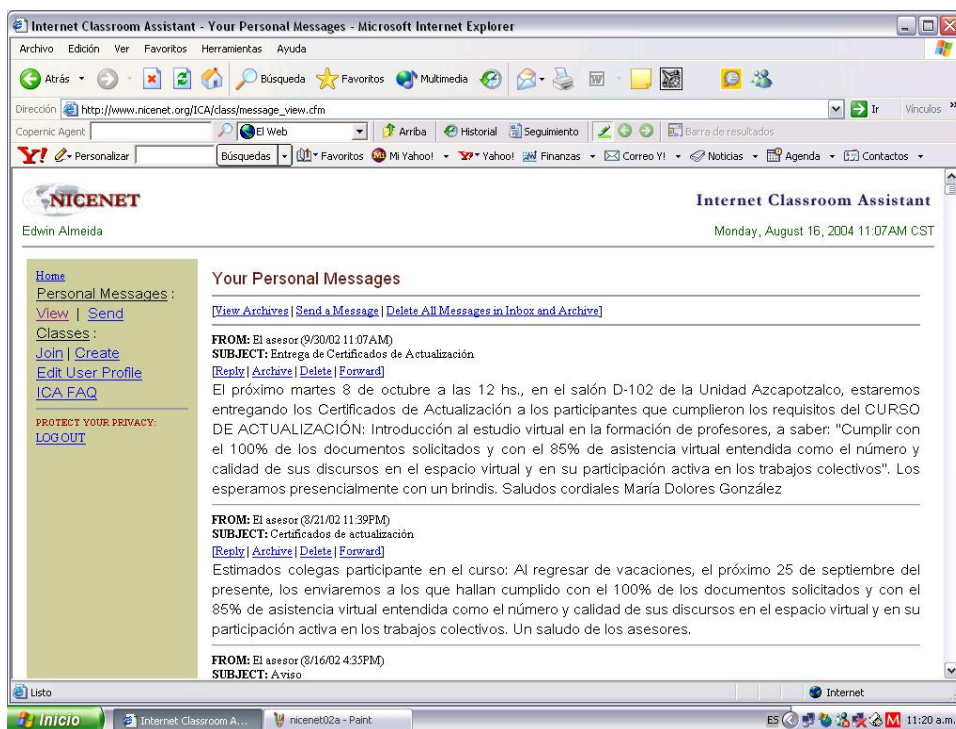


Imagen 11: Dentro de Nicenet

- Estructura y diseño del sitio

Este SAC tiene una adecuada y cuidada estructuración del sitio, logrando un fácil entendimiento para un usuario medianamente experto. La estructura se apoya básicamente en tres partes: mensajes, clases y área de preguntas frecuentes. En la

sección de clases, la página está estructurada adecuadamente en cuatro secciones: Información general, navegabilidad y ligas, contenido general y contactos, derechos y *logout*¹¹¹. Parece ser que los creadores de Nicenet le dan mucha importancia a esta sección que contiene las aclaraciones pertinentes al uso y manejo de derechos de autor y cuestiones legales.

- Navegabilidad

Se pueden observar amplia cantidad de ligas siempre presentes que nos llevan a cualquier parte del sitio o del curso. Esta situación puede ser un poco negativa pues suele generar dobles recorridos o confusiones. La carencia de metáfora no parece ser un aspecto negativo. Cuenta con las dimensiones de página (800x600), utilizando tipografía de sistema por debajo de los 12 puntos recomendados, además de tipos con patines. En lo concerniente al color se utilizan cinco tonos que pueden ser una media para el usuario novato y el experto. Por otra parte se cumple con el requisito de visualización en escala de grises.

- Medios

Por sus características no permite la inserción de ningún tipo de imagen, audio o video. Cuenta con un diseño a prueba de error, y en su caso, un área de preguntas frecuentes.

El diseño de este SAC parece no ser el indicado para la selección del usuario. Aunque cuenta con una página específica para establecer el perfil del usuario, no se permite modificación alguna para subsanar esta necesidad. Hay limitaciones en la interacción con el alumno – usuario, ya que la interacción se da por medio de mensajes, envío de tareas, y en su caso, en los avisos iniciales. De la misma manera, no se pueden realizar acciones que no tengan que ver con la pantalla.

¹¹¹ Logout: salirse de una aplicación o sitio para cambiar de usuario o simplemente terminar el uso de la misma.

Al ser un SAC para comunidades abiertas sin fines de lucro, se desarrolla para que funcione en casi cualquier sistema operativo, y por lo mismo, con la mínima cantidad de recursos, además de no requerir inserto, controlador o software adicional. El único recurso de Internet que se utiliza es el equivalente al e-mail por medio de mensajes que se envían como recurso interno del SAC. No se aprovechan otro tipo de recursos y

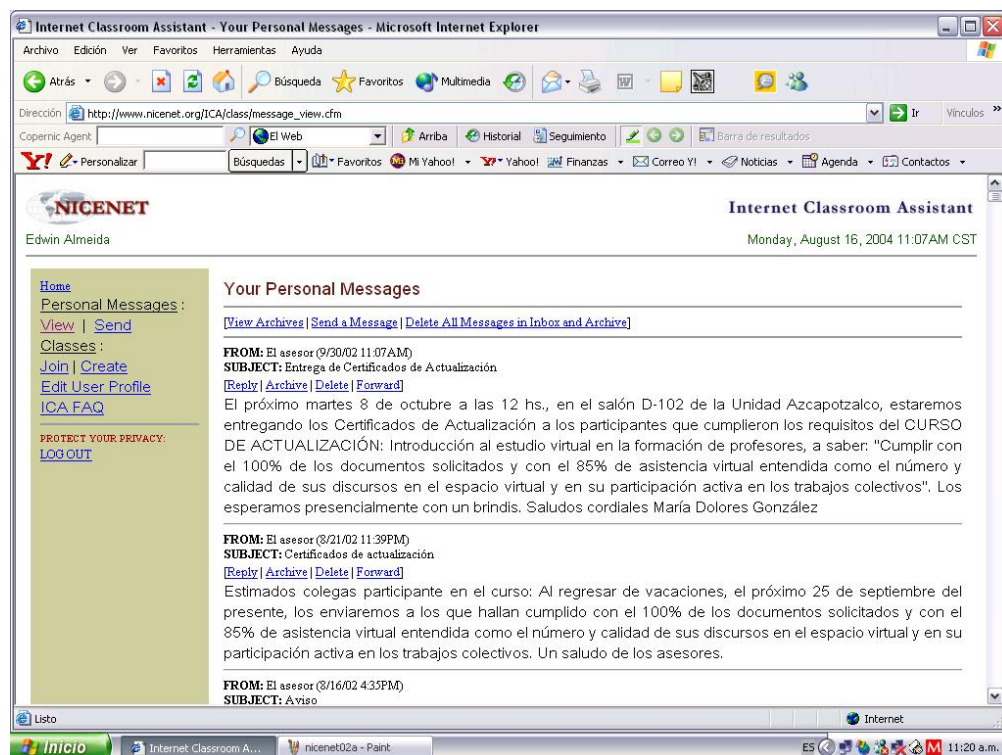
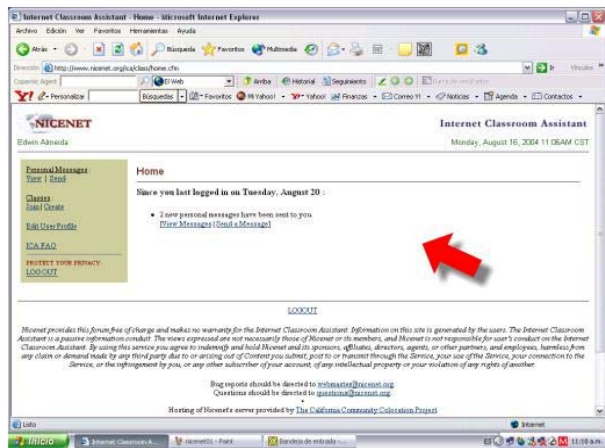


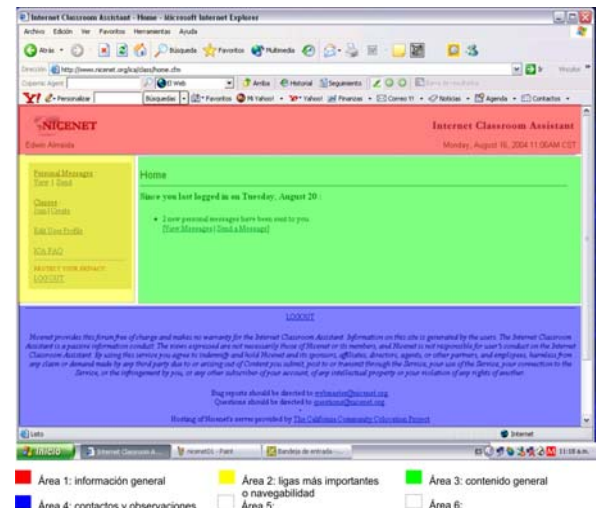
Imagen 12: Foros de discusión de Nicenet

como el servidor o servidores de esta organización son de carácter abierto, se limita el intercambio de archivos y mensajes.

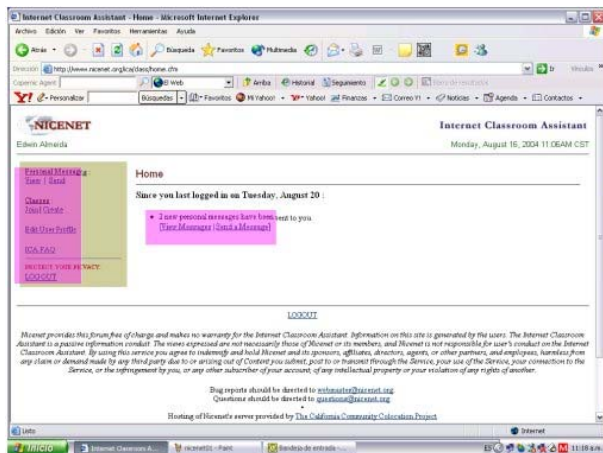
En general Nicenet deja solamente una sensación placentera media, puesto que sirve para cumplir con el objetivo de educación a distancia vía Internet, pero por otra parte, las limitaciones de recursos tanto materiales como herramientas pueden causar frustración al momento de desarrollar un curso o ser partícipe del mismo.



Planeación instruccional

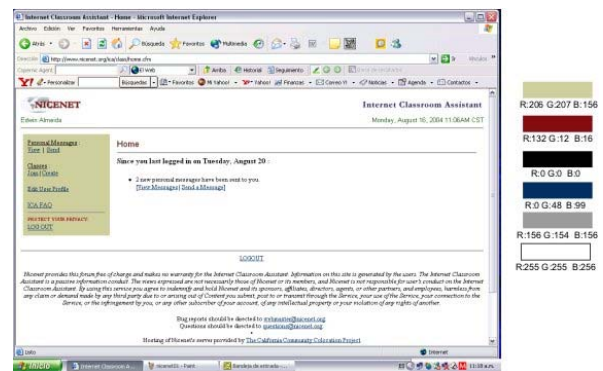


Estructura de la página

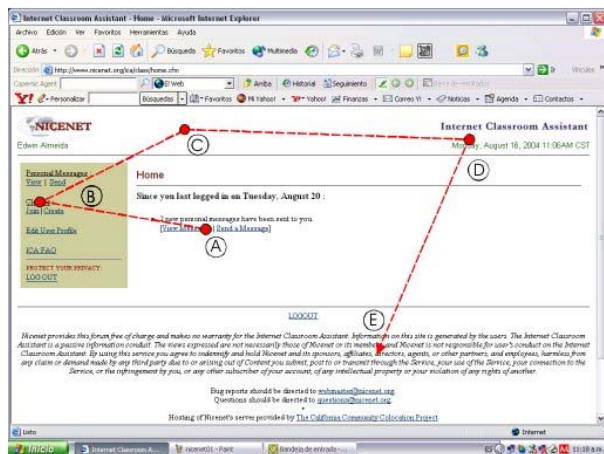


Elemento para navegación (liga a hiper-textuales)

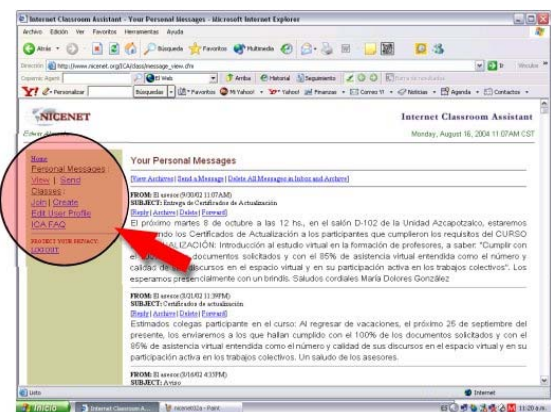
Navegabilidad del sitio



Manejo del color



Lógica visual



Área de recursos

Figura 35: Aspectos analizados para Nicenet

4.2.2 CLAROLINE (www.claroline.net)

- Características generales

Claroline es otra aplicación de tipo *open source* basado en tecnología PHP¹¹² y MySQL y desarrollado especialmente para el aprendizaje colaborativo por un grupo de profesores y desarrolladores (programadores). Originalmente creado por Thomas De Praetere en la Universidad Católica de Louvain (UCL) y financiado por la Fundación Louvain y la UCL.

- Acceso

Esta aplicación cuenta con un manual para el estudiante y otro para el docente en diferentes idiomas. Actualmente, se puede descargar la versión 1.6 de prueba y la 1.5.3 estable para Windows, Linux, Mac Os, Unix.

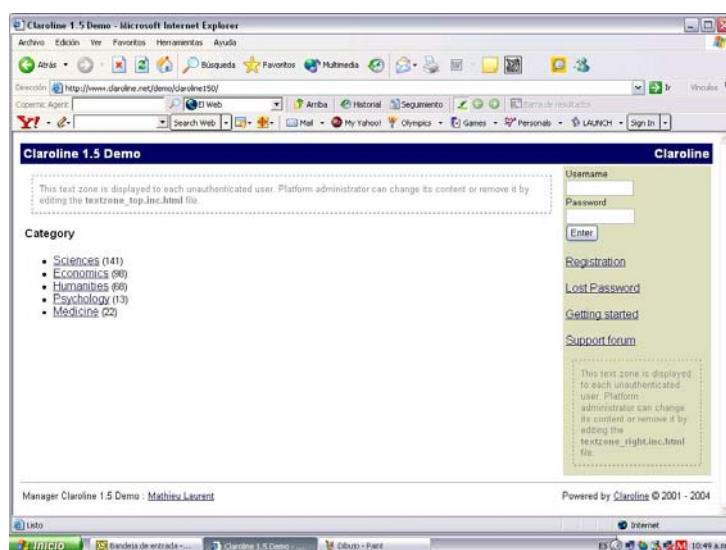


Imagen 13: portal de inicio de un curso desarrollado en Claroline

Este SAC es semejante a Nicenet, la diferencia es que en la página inicial, en donde va el área de registro y entrada, presenta por categoría los diferentes cursos existentes. La información inicial es clara y concisa. No incluye ningún tipo de información extra y

¹¹² PHP es un lenguaje de programación óptimo para la administración de bases de datos e Internet y MySQL es una lenguaje para la administración de bases de datos creado por Microsoft®

cuenta con las ligas suficientes para ir a ver las referencias y textos legales necesarios, en caso de ser requeridos.

Una vez ingresado al curso, se presenta un área especial para realizar su descripción, presentación de contenidos y definición de contenidos. Por otra parte, permite establecer una agenda en base a eventos del curso en donde se establezcan las actividades y fechas de las mismas.

- Planeación instruccional

Claroline ofrece diferentes servicios como son: la agenda, anuncios, manejo de documentos, ejercicios, lecciones, foros y debates. Cuenta con un foro de soporte para problemas técnicos, reporte de “buggs”¹¹³ y para compartir mejoras.

- Estructura y diseño del sitio

El sitio posee una estructura no lineal tipo Webs¹¹⁴ que permite el acceso, en cualquier momento, a diferentes secciones. La estructura de la página es simple y bien definida, partiendo de un área de contenido general, auxiliado de un área secundaria de ligas a todos los recursos y actividades del curso. En la parte superior se tiene un área para información general como es el nombre del curso, el usuario y la sección en la que se encuentra el usuario, además de un menú de tipo persiana para navegar de una sección a otra.

El diseño del SAC se basa en el tamaño estándar de 800x600 píxeles. La selección de tipografía parte de dos familias tipográficas y se juega con sus variantes, resultando una lectura fácil y adecuada a pesar de usar tipos de letras de sistema.

Se puede observar un manejo adecuado del color con cuatro colores y el fondo blanco. La única observación sería el uso de textos de color azul (principalmente en vínculos). Las únicas imágenes que pudieron visualizarse son íconos para cada sección del SAC. De la misma manera, no se detectó la facilidad para el uso de archivos de sonido o presentaciones multimedia. Sin embargo, utiliza y aprovecha casi todos los recursos de la Internet como es el e-mail, grupos de discusión, etc.

¹¹³ Fallas o huecos en la programación que causan errores o caídas del sistema.

¹¹⁴ Ver “Estructura del sitio, página 89.

Igual que en el SAC anterior, la única manera de determinar un usuario específico o un grupo de usuarios será por su interés de determinada área o curso, prácticamente la planeación instruccional lo definirá. El SAC no presenta consideraciones específicas para el usuario y sólo permite la edición de un perfil a manera de registro.

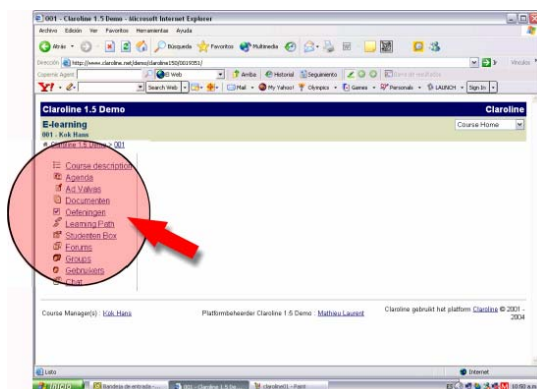
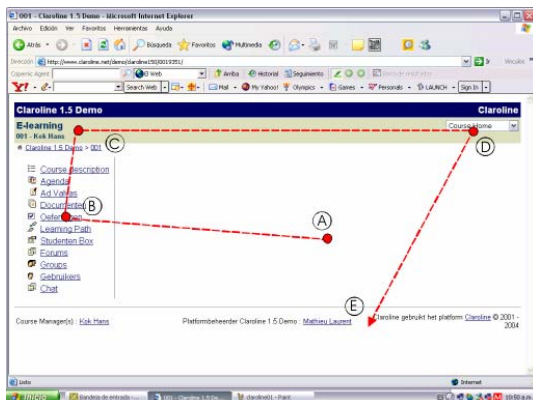
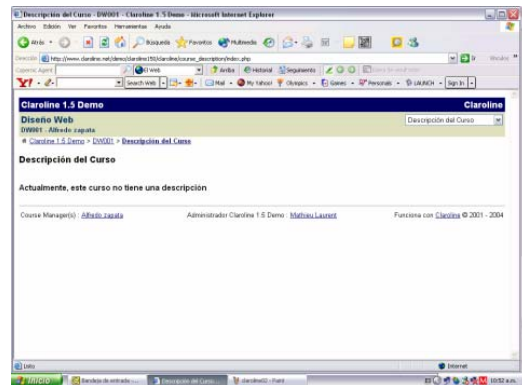
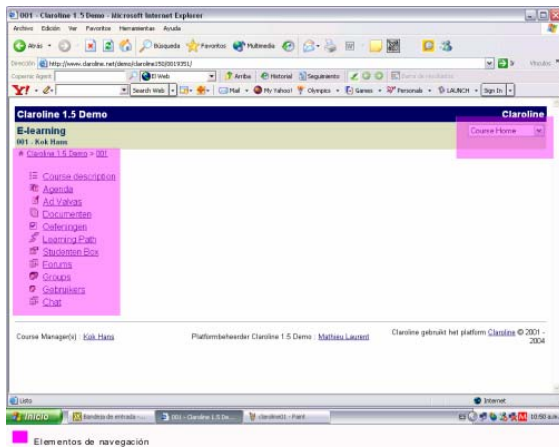
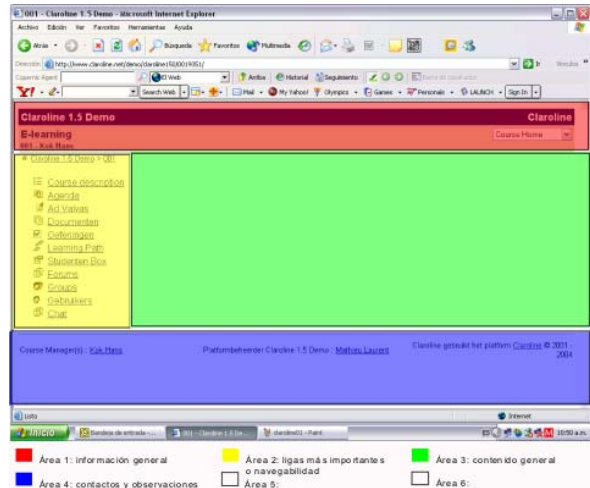
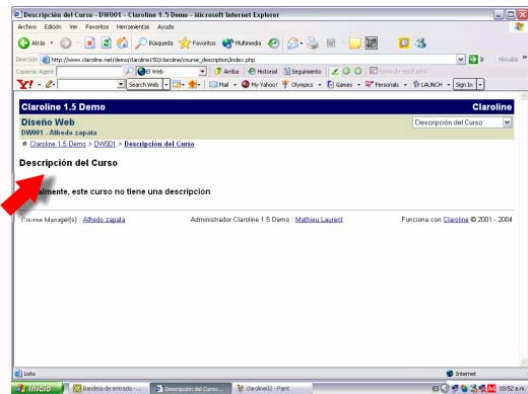
- Navegabilidad

La lógica visual es simple y lógica de acuerdo a la estructura general de la página; casi todas las secciones tienen la misma secuencia de observación. En cuanto a la navegabilidad es fácil distinguir dos áreas importantes para ir de una sección a otra. Una está localizada en la parte izquierda de la pantalla, en donde se ven claramente (en forma de árbol) los posibles vínculos o secciones a visitar. En la esquina superior derecha, como ya se mencionó, hay un menú del tipo persiana que permite vincularse con las secciones comunes. La navegabilidad es fácil y como cada sección cuenta con un área de título fijo, siempre se puede visualizar en qué sección está el usuario.

- Medios

Este SAC requiere ser instalado en un servidor propio bajo ciertos requisitos de sistema operativo (Unix, Linux, Windows y manejador de base de datos Apache), y por lo tanto, un hardware tan robusto como el número de usuarios que se tenga planeado. El usuario final no deberá de instalar ningún elemento extra en su computadora para poder usar la aplicación.

En general, Claroline es un SAC que puede dejar una sensación de satisfacción al usuario (el que diseña un curso y el que lo va a tomar). La complejidad del SAC se ve reflejada en los requerimientos de hardware para ser instalada y puesta a punto para su funcionamiento, involucrando a un grupo amplio de expertos (en informática, en docencia, en el tema, etc.). Sin embargo, por su carácter de código abierto puede ser un buen recurso que cumple con el aspecto de usabilidad.



4.2.3 DEDNET (www.dednet.com)

- Características generales

Esta es una aplicación parcialmente gratuita, ya que su formato permite utilizar las herramientas básicas. El uso de herramientas más avanzadas requiere de pago o en su caso de contratación de servicios de almacenamiento de información, manejo de bases de datos, etc. Desarrollada por *Distance Educational Network*, organización que se define como “...un ámbito de integración de esfuerzos de diversas instituciones educativas que realizan educación a distancia en el mundo de habla hispana, y que buscan mantener en esta modalidad el mismo nivel de excelencia que han logrado en las formas de educación tradicionales” (www.dednet.com).

Esta organización también cuenta con el CIDEP DEN que es un centro de investigación pedagógica enfocado especialmente a la educación a distancia. Dednet trabaja bajo esquema *open source*; sin embargo, se requiere ser socio o aliado para gozar de estos servicios. De lo contrario, la asesoría o implementación de la tecnología tendrá un costo “accesible”.

- Acceso

Este SAC inicia con toda la información necesaria, inclusive antes de iniciar o entrar a algún curso. Todos los botones o ligas para interactuar están activos aunque esto puede ser confuso si no se ha iniciado el curso, puesto que pueden enviarnos a otra ventana o indicar un error. Una vez iniciado o entrado a un curso se puede acceder a una página de planeación instruccional en donde se establecen las actividades, el contenido y la programación dentro de la misma área; es decir, sin cambio aparente en la interfaz.

- Planeación instruccional

Los principales botones tienen ligas a zonas de importancia como lo es el caso de la calendarización que presenta gráficamente un calendario mensual y además un listado de la programación de actividades por fecha. Esta área de botones es consistente, de la

misma manera que el área de la izquierda que hace las veces de costilla, mostrando un árbol de ligas que permite una libre navegación. Sin embargo, en el área central la consistencia se pierde, ya que conforme se accesa a los diferentes recursos el orden se vuelve caos, pues no se respetan los formatos y comienza a haber una serie de cambios de color, inserción de íconos y demás que distraen la atención del usuario.

- Estructura y diseño del sitio

En cuanto a tipografía podemos observar que se utiliza una familia con diferentes tamaños y sus variantes. Esta familia es de sistema y sin patines, lo que facilita la lectura en la mayoría de las ventanas que aparecen en ese SAC. Existen algunas ventanas de ayuda que presentan una tipografía muy pequeña que resulta difícil de leer, sobre todo por que son párrafos grandes y con mucha información. Algo que resulta atractivo es que los párrafos se pueden acompañar con íconos para diferenciar o resaltar las lecturas.

Se utilizan básicamente ocho colores en este SAC, no se le da importancia al principio del color para usuarios novatos y expertos. Los colores básicos de este SAC permiten generar buenos contrastes aunque, el uso de tantos colores denota la falta de codificación del color. En el área interior se permite modificar a libre elección del programador o tutor la combinación de colores bajo riesgo de mostrar bajo contraste o colores que no funcionen. Esto puede ser un problema pues se pueden generar vibraciones de color o contrastes saturados.

- Navegabilidad

La navegación puede ser de adecuada a redundante puesto que los botones superiores hacen las mismas tareas que las ligas de la costilla izquierda. Esto puede ser adecuado para los usuarios que requieren ligas por toda la interfaz; sin embargo, a la larga se vuelven innecesarias y de poco uso. Por otra parte, algunas ligas abren nuevas ventanas, que son justas a la medida de la visualización requerida. No

obstante, sin jerarquía ocultando la información anterior, y que al uso de varias ligas puede, ocurrir que se acumulen las ventanas.

- Medios

La aplicación permite, parcialmente, el uso de la multimedia (audio y video); pero, es necesario contar con aplicaciones extras (reproductores de audio y/o video) para poder funcionar. Estas aplicaciones se pueden adquirir o bajar de la red de forma gratuita y son del dominio público.

Dednet provee recursos, metodología y apoyo suficiente para la construcción, manejo y administración de cursos apoyados en Internet e Intranets por medio de su aplicación



Imagen 14: Vista de una página inicial de un curso muestra desarrollado en Dednet

propia. Esta aplicación permite el uso de los recursos comunes como el *chat*, el *e-mail*, foros de comunicación y, además, permite el uso de pizarra electrónica, video conferencia, *chat* de video, mensajero instantáneo, *chat* de voz, etc.

Este SAC funciona bajo cualquier explorador comercial o gratuito, aunque, para su correcto aprovechamiento se deben descargar algunos *plug-in*¹¹⁵. Esto puede ser ventaja pues permite el manejo de archivos de audio y video, además de mejores gráficas, pero, limita al usuario que puede actualizar su software por alguna razón.

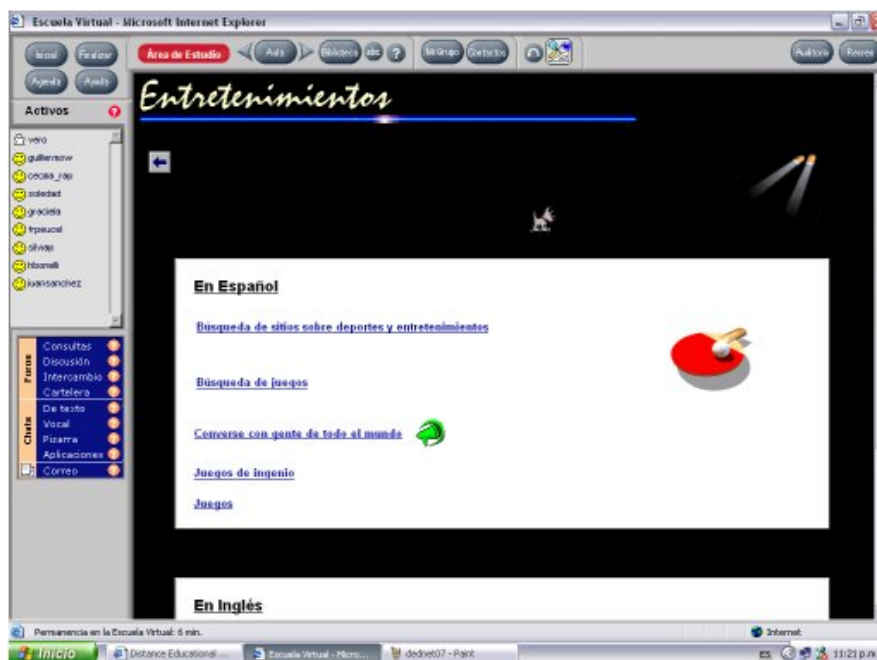


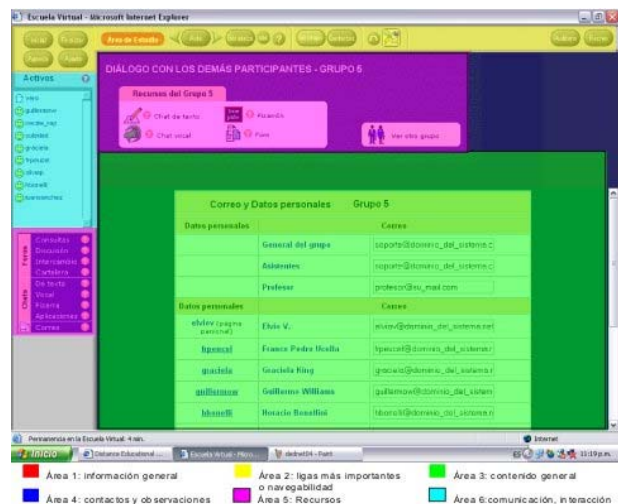
Imagen 15: Los recursos de Dednet

También permite el uso de todos los recursos de la red como lo es el e-mail, *chat*, foros de discusión, etc., además de que permite el envío o transmisión de datos por medio de FTP. De la misma manera que otras aplicaciones, se debe de contar con un servidor para instalar la aplicación y ser huésped para el almacenamiento de archivos. Por otra parte se puede usar el servidor de la aplicación y se deben de cumplir diferentes requisitos para utilizar este recurso gratuito, o en su caso, el pago de uso de licencias.

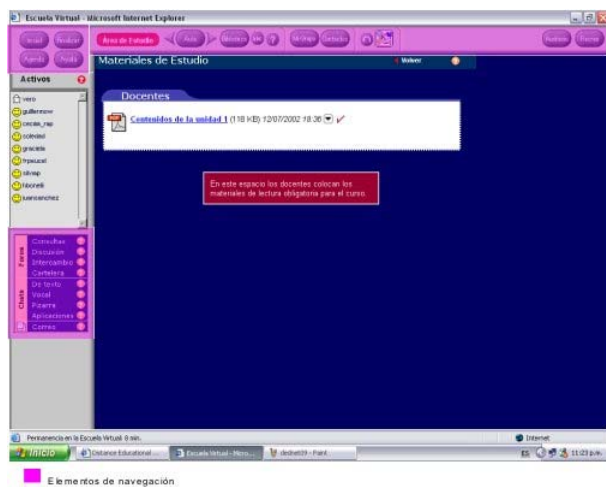
¹¹⁵ Plug-in: cualquier software o parte de software que se utiliza para el mejor desempeño de una aplicación o sistema operativo; éstos pueden descargarse de la red o por medio de distribución del proveedor en disco.



Planeación instruccional



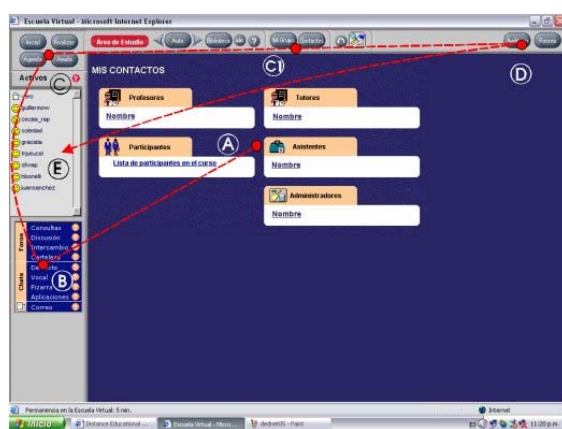
Estructura de la página



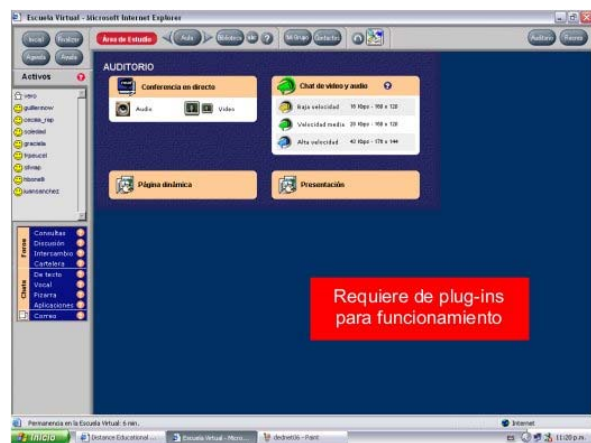
Navegabilidad



Manejo del color



Lógica visual



Área de recursos

Figura 37: Aspectos analizados para Dednet

4.2.4 ATUTOR (www.atutor.ca)

- Características generales

Esta es una aplicación gratuita en la mayor parte de sus componentes; sin embargo, no es considerada *open source* y el acceso es por medio de una página que requiere contraseña y nombre de usuario para poder entrar a un curso. En esta página se presentan ligas para ayuda en caso de olvido de contraseña, registro de nuevos participantes y, en su caso, para saber más acerca del SAC.

- Acceso

Atutor permite el acceso por medio de un portal inicial que visualiza las diferentes opciones de cursos, información del sistema y hasta un curso demostrativo para aprender a enrolarse a un curso y aprender a manejar el SAC. El acceso se diseña de acuerdo a las necesidades; es decir, se puede ingresar por medio de un usuario y contraseña o directamente por medio de una matriculación. Habiendo elegido el curso se presenta una página en la cual se pueden incluir la descripción del curso, los objetivos y el contenido temático del mismo. En la parte derecha siempre están presentes las partes del curso, o sea, actividades, recursos, etc.

- Planeación instruccional

Este SAC permite crear grupos privados y calendarios de curso para ver la programación. También, presenta herramienta para dar seguimiento al desarrollo del alumno y su participación. El alumno cuenta con un área de ayuda en donde puede encontrar un motor de búsqueda, editor de preferencias, perfil de estudiante, mapa de sitio y zona de exámenes y resultados.

- Estructura y diseño del sitio

La estructura Webs del sitio permite la libre circulación por todas las páginas de éste en cualquier momento. En la parte superior se encuentra una barra de botones con las principales ligas e incluye una persiana desplegable que contiene las mismas ligas. En la costilla derecha se presenta un árbol de navegación que contiene todas las áreas de

ligas y que sirve, además, como mapa guía para no perder la ubicación de la visualización.

Esta interfaz cuenta con una lógica visual muy simple y también muy intuitiva que permite desplazarse sin perder la ubicación dentro de la misma. La navegación puede ser lineal o saltar directamente entre un área y otra. Una de las ventajas que presenta es una barra de ayuda que se sitúa en la parte superior del área general, además de que se cuenta con un ícono presente en todo momento para regresar al inicio.

Las dimensiones generales son para pantalla de 800x600 píxeles y cuenta con una selección de tipografía en base a una familia tipográfica del sistema, en la cual se aplican todas sus variantes resaltando diferentes tamaños para títulos, ligas y textos en general.

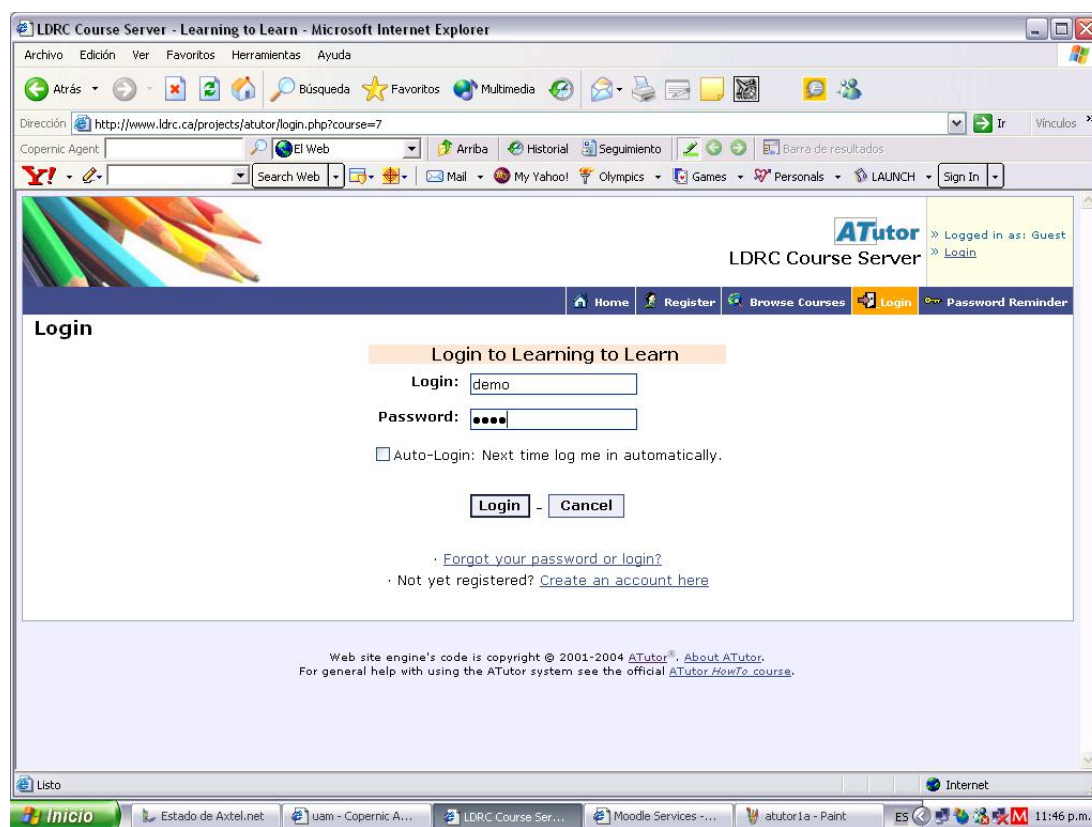


Imagen 16: Interfaz de acceso a Atutor

En cuanto al manejo del color podemos observar que se utilizan ocho diferentes colores, pero a diferencia de Dednet, estos colores o cambios de tono de un color se utilizan para codificar o identificar diferentes áreas como lo son las ventanas de ayuda, las ligas, las áreas de búsqueda, etc. De la misma manera, permite el uso de íconos para mejorar la localización de zonas o recursos que son propios de la aplicación, evitando la inserción de imágenes o íconos que no vayan de acuerdo al diseño de la misma aplicación.

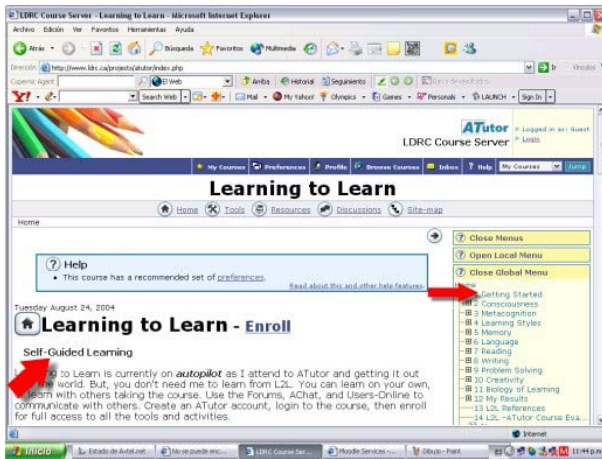
- Navegabilidad

La estructura básica del SAC permite una navegación fácil y de libre acceso; sin embargo, permite a los estudiantes modificar libremente los colores y hasta la forma de diseño.

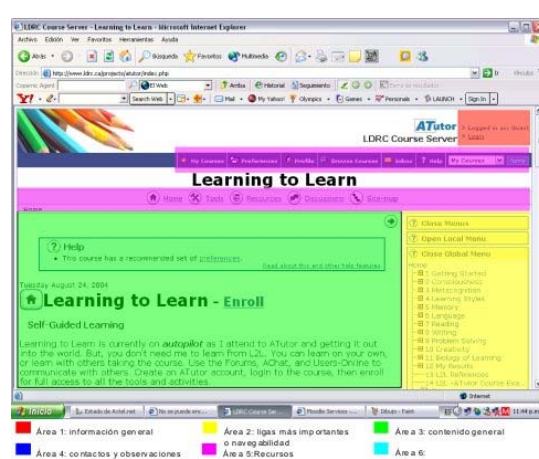
- Medios

Atutor debe ser instalado en un servidor manejado por software para servidor del tipo Apache o PHP. Es compatible para *Unix™*, *Linux™* y *Windows®* y como manejador de base de datos utiliza *MySQL®* de *Microsoft®*. El usuario final no requiere instalar ningún software o parche extra y puede visualizar esta aplicación desde cualquier navegador.

Este mismo SAC permite el uso y aprovechamiento de los recursos de la red, así como el envío y recepción de datos o archivos. Se puede instalar en servidor propio o utilizar el servicio de hospedaje de la comunidad creadora de Atutor. Esta aplicación nos presenta la ventaja de compartir y re-usar contenidos para diferentes cursos.



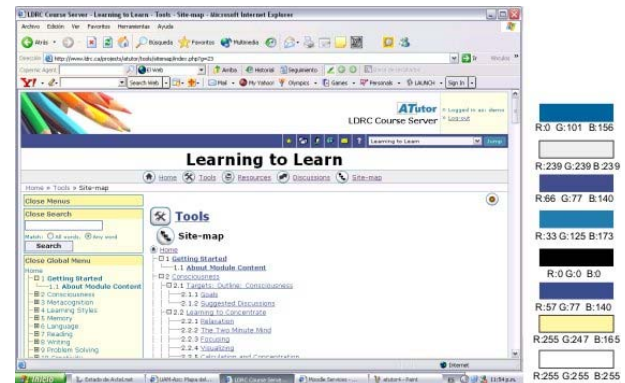
Planeación instruccional



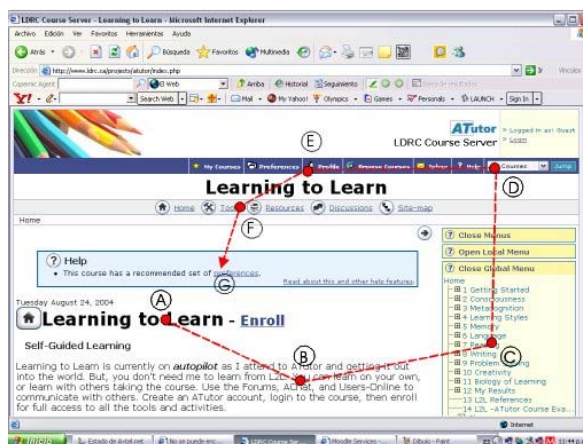
Estructura de la página



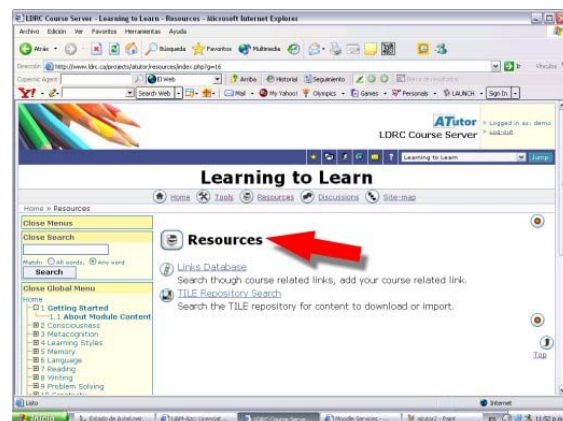
Navegabilidad



Manejo del color



Lógica visual



Área de recursos

Figura 38: Aspectos analizados para Atutor

4.2.5. WEBCT (www.webct.com)

- Características generales

Esta aplicación es un SAC para la educación a distancia que se auto proclama como líder en su tipo. Esta no es una aplicación gratuita ni *open source*, aunque, la relevancia que tiene como empresa, como aplicación y la facilidad para localizar servidores en casi cualquier parte del mundo, hacen necesaria la revisión del SAC¹¹⁶.

Webct cuenta básicamente con dos aplicaciones: La versión *Webct campus edition* y *Webct Vista*. La primera es una versión para el desarrollo y manejo de un sistema de educación a distancia. La segunda permite el desarrollo, manejo y administración de un

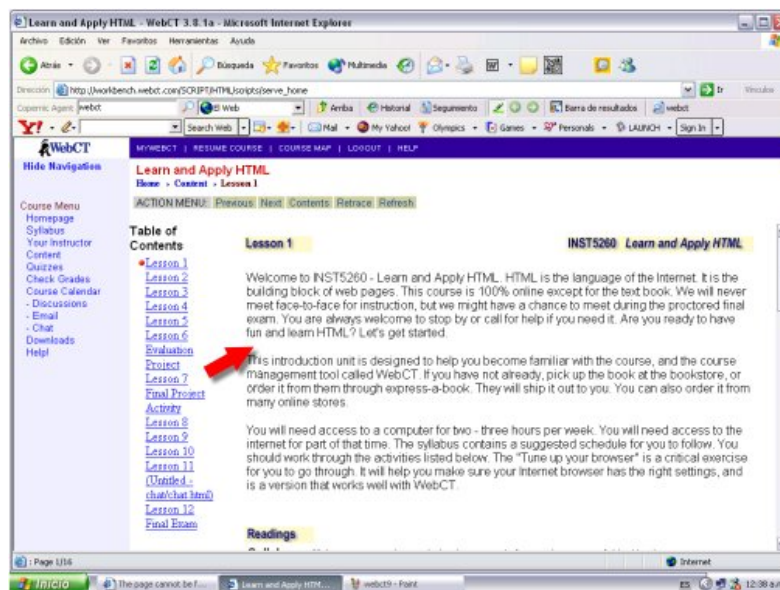


Imagen 17: Vista principal de un curso en Webct

campus virtual. Es importante remarcar que este SAC es global y que cuenta con servicios en México y con personal capacitado para asesorar el desarrollo y la solución de problemas.

Originalmente creada en la Universidad de Columbia por el profesor Murria Golberg y adquirida por Universal Learning Technology, WebCT ofrece una página inicial para

¹¹⁶ Es importante mencionar que Webct es de las pocas aplicaciones que tienen cursos ejemplo (los que ellos consideran los mejor desarrollados por su contenido y diseño instruccional) para demostrar su uso y las características del mismo. También que Blackboard y Webct se han unido para formar un solo SAC.

elegir los cursos y ayuda e información respecto a su mantenimiento, instalación y venta. Cuenta con un grupo de ligas en las que destaca la posibilidad de acceder a los foros de discusión que están abiertos, aún cuando no se esté inscrito o dentro de un curso.

- Acceso

Este es un SAC con costo, permite una mayor manipulación y configuración del espacio de trabajo. En este caso, al ingresar al curso deseado se pueden crear páginas para indicar el objetivo del curso y la descripción del mismo; sin embargo, el inicio es normalmente guiado por una tabla de contenidos creada a partir de lecciones. Cada lección tiene las instrucciones o actividades a desarrollar. El seguimiento puede ser lineal o brincar de una lección a otra. Un aspecto interesante es la herramienta que permite realizar exámenes con reactivos de cierto/falso, opción múltiple, respuesta calculada y respuestas cortas, entre otras.

La navegación es un tanto lineal entre lecciones. La estructura de la página es simple; define bien cuatro zonas para la navegación, contenidos, mensajes y sitio de ayuda WebCT. Dentro del contenido general se pueden crear diferentes sub-áreas para navegación o acceso a recursos. La costilla de la izquierda tiene una serie de ligas permanentes que son para uso más generalizado del SAC; en la parte superior se encuentran las ligas para la navegación del sitio o del curso.

- Planeación instruccional

La estructura del sitio se basa en la planeación instruccional, ya que la tabla de contenidos forma parte del diseño de página y siempre se puede acceder a cualquiera de los temas, así como foros de discusión. Aunque se pueden crear calendarios con la programación, en este caso no se pudo visualizar una calendarización, lo que quiere decir que se puede programar al gusto. El uso de este servicio permite también aprovechar diferentes recursos como la creación de un correo electrónico interno, almacenamiento de archivos, etc.

- Estructura y diseño del sitio

La estructuración simple de la página permite una lógica visual similar a la de otros SAC, simple e intuitiva. Los elementos de navegación siempre están presentes y se encuentran en todas las áreas del curso, además de que se pueden incluir ligas en cualquier parte del curso.

Se mantiene el tamaño estándar de la pantalla (800x600 píxeles). El diseño de interfaz se basa en una tipografía de sistema con tamaño suficiente para ser visible; dentro del contenido general, se pueden incluir cualquier cantidad de familias tipográficas con todas sus características e incluso colores.

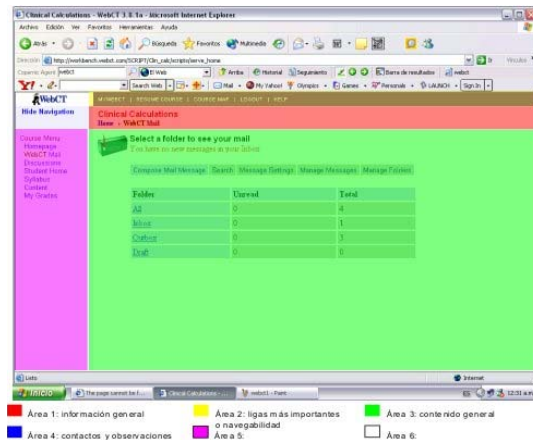
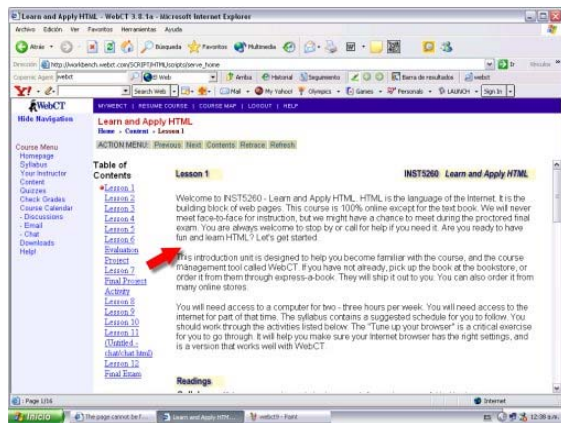
Se utilizan básicamente siete colores, encontrándose dos diferentes tonos de azul y un gris muy similar al blanco. Esto ayuda a los usuarios novatos y también a una adecuada codificación en las diferentes áreas de la estructura de la página. Una ventaja con respecto a otros SAC es que permite la inclusión de imágenes, ya sea como ayuda o simplemente como adorno de una página del curso.

- Medios

Para uso de este SAC se debe de contar con navegadores con lenguaje Javascript activado. Al tener su propia tecnología no da información al manejador de base de datos, sin embargo se debe de contar con Perl 5.6.1 y Apache 2.0 para la instalación en el servidor. Se puede instalar en servidores Linux™, Unix™ y Windows® 2000. El hardware mínimo para el correcto funcionamiento es de procesadores Intel Pentium III a 1 Ghz, o dos SPARC de 750 Mhz. 2 Gb de memoria RAM y al menos 72 Gb de espacio en disco duro.

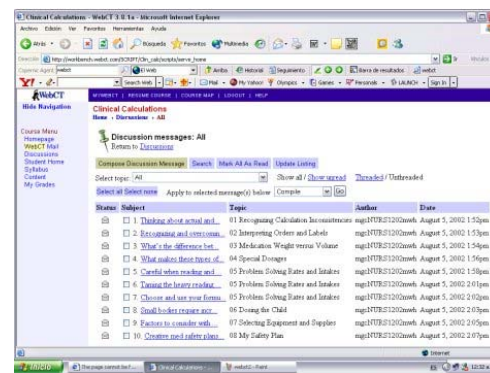
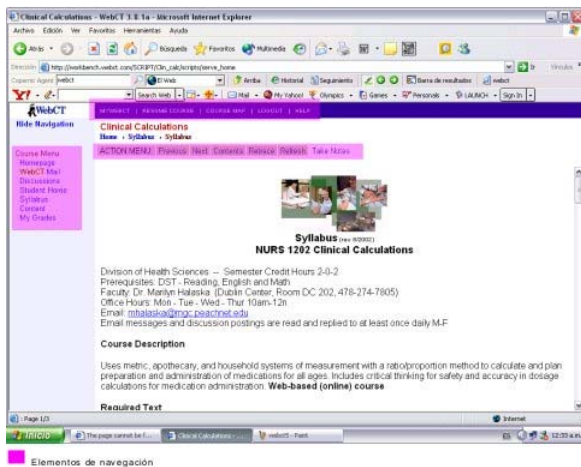
En general es una aplicación buena y con mucho soporte. Aún sin comprar el producto se puede uno inscribir a sus foros para conocer los últimos avances o sólo para estar en contacto con la comunidad del SAC. No es gratuita, y es muy robusta¹¹⁷ de la aplicación pues está diseñada para aplicarse en grupos de hasta 3000 usuarios.

¹¹⁷ Se entenderá “robustez” de una aplicación cuando requiere muchos recursos de hardware y software, además de la complejidad de instalación y la necesidad de conocimientos para su instalación y administración.



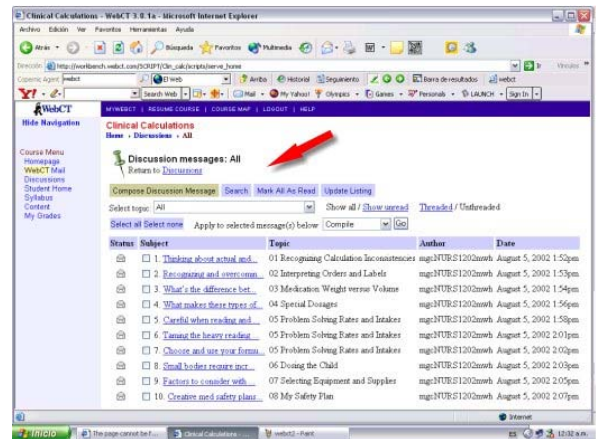
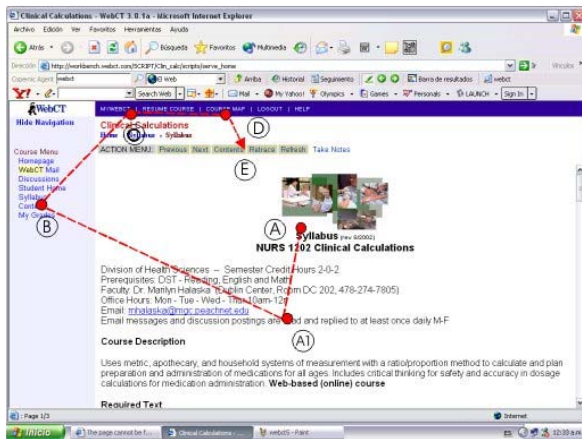
Planeación instruccional

Estructura de la página



Navegabilidad

Manejo del color



Lógica visual

Área de recursos

Figura 39: Aspectos analizados para Webct

4.2.6 DOTLRN (www.dotlrn.org)

- Características generales

Esta es una aplicación del tipo *open source* para desarrollar SAC para la educación a distancia por medio de un espacio virtual y fué creada originalmente por el MIT para las comunidades de investigación y conocimiento. Su nombre .LRN dado por el consorcio del mismo nombre que pertenece al OpenACS (*Architecture Community Service*) y por ser una tecnología abierta, permite que se le hagan modificaciones para ajustarla a las características necesarias para el desarrollo de cada curso.

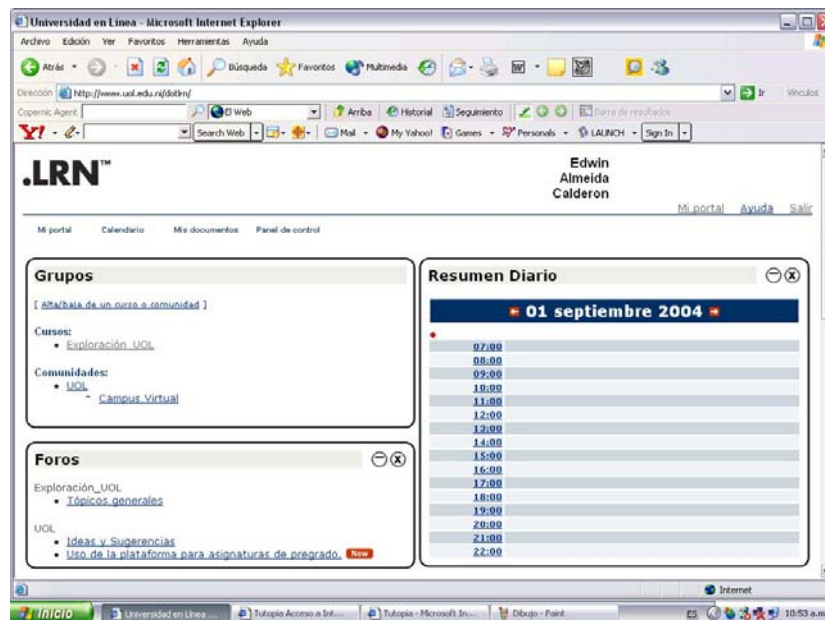


Imagen 18: Vista general de .lrn

Dotlrn permite el manejo y administración de cursos, así como comunidades en línea, administración del aprendizaje y contenidos. Ésta es una aplicación sencilla y fácil de usar para los diferentes usuarios (docente, alumno). La instalación requiere de un servidor; por lo tanto, exige conocimientos avanzados en la administración de redes, y si es necesario hacer modificaciones de la aplicación, se requiere de personal capacitado en la programación para la edición del código fuente.

Este SAC es utilizado por la Universidad Nacional de Ingeniería de Nicaragua y actualmente se encuentra en un proceso de prueba y aprendizaje para los docentes y tutores. El consorcio .LRN les ha prestado ayuda suficiente para la instalación del mismo y se han convertido en un caso de estudio debido a su éxito en la implementación de la educación a distancia a través de este SAC.

Cabe señalar que esta aplicación requiere un servidor Sun V440 con cuatro procesadores Sparc IIIi, 16 GB de memoria RAM y sistema operativo Solaris® 9 con un manejador de base de datos Oracle™ 8.1.7.4. (http://openacs.org/forums/message-view?message_id=202297). En otras palabras se requiere, además del acceso a la Internet, el costo que implica un servidor de características suficientes para su buen desempeño.

Por otra parte, el uso mínimo resulta un poco rígido para la selección de los recursos, aunque cuenta con un buen diseño de Interfaz. Recientemente se liberaron versiones diferentes, algunas totalmente seguras para su uso y otras para prueba y corrección.

- Acceso

Este SAC es gratuito del tipo *open source* que se puede descargar del sitio www.dotlrn.org Para hacer el análisis se utilizó como base la aplicación instalada en la UNI (Universidad Nacional de Ingeniería de Nicaragua). El acceso es mediante el portal de la misma universidad por un registro previo de usuario y clave. Este SAC se caracteriza por no tener información extra o irrelevante para el usuario pues al entrar al campus virtual se llega directamente al curso al que ha sido previamente registrado por el administrador del curso.

- Planeación instruccional

Este SAC permite al administrador la libre elección de los campos o áreas que se presentarán al usuario, siempre basado en seis secciones básicas (Mi portal, comunidad, calendario, documentos, gente y panel de control) que a su vez se subdividen en diferentes secciones para establecer contenidos, calendarización, objetivos, actividades, manejo de información, comunicación y recursos de la red.

El manejo de las diferentes secciones permite incluir una planificación del curso, calendarización de actividades y programación de tareas que pueden intercalarse con foros de discusión para trabajar asincrónicamente.

- Estructura y diseño del sitio

La estructura del sitio puede variar de acuerdo a la selección de herramientas del administrador; sin embargo, se puede tener una libre circulación (Webs) entre secciones y circulación lineal dentro de cada sección. La forma principal de cada página es por pequeñas secciones dispuestas en dos columnas uniformemente repartidas a lo ancho de la interfaz. El nombre del usuario siempre estará visible, así como el nombre de la universidad y el curso.

Normalmente, la presentación de la interfaz es diseñada para el uso estándar de 800x600 píxeles; sin embargo, si el administrador decide usar una columna de las dos posibles, puede causar la sensación de un diseño inadecuado. Se utilizan hasta dos familias tipográficas manteniendo una secuencia lógica en los tamaños, pero algunas ligas parecen un poco pequeñas.

A pesar de que se detectaron hasta diez colores en toda la aplicación, cada página utiliza (normalmente) un color con diferentes tonos en un fondo blanco y texto negro. La razón de tantos colores es para codificar cada sección. Por ejemplo: la sección inicial o principal utiliza el azul oscuro y gris; la sección de comunidad utiliza un color anaranjado; en el calendario se ven azules claros; para la sección de documentos se utiliza color azul agua y para el panel de control el verde.

- Navegabilidad

La lógica visual puede ser compleja las primeras veces que se trabaje en la aplicación pues no es muy común el orden y el diseño del curso puede variar. No obstante, una vez comprendida la lógica, la visualización será de izquierda a derecha de la interfaz como una lectura normal. Lo que se vuelve un poco complejo es la navegabilidad puesto que dentro de cada sección los vínculos cambian de lugar, o en su caso, cambia la acción de los mismos. La ventaja puede ser que la ubicación de las ligas siempre están en la parte superior de la interfaz.

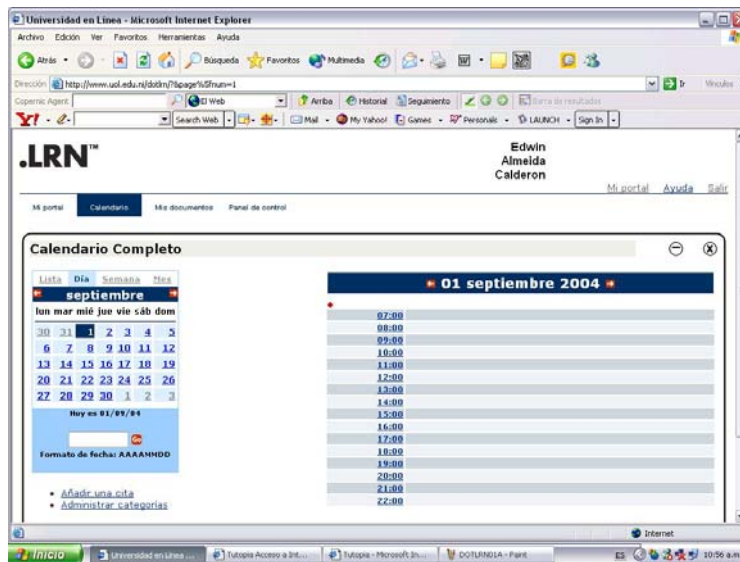
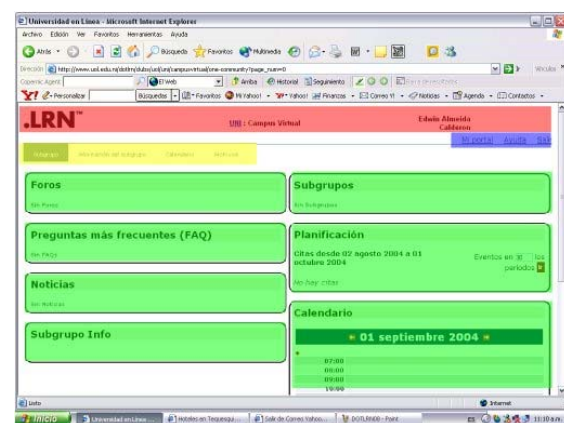
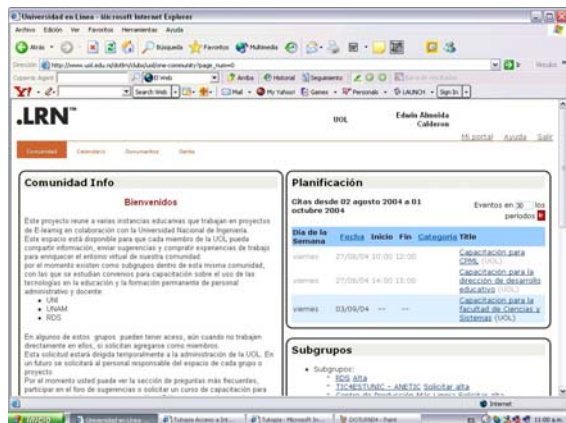


Imagen 19: Calendarización y programación de actividades en .lrn

- Medios

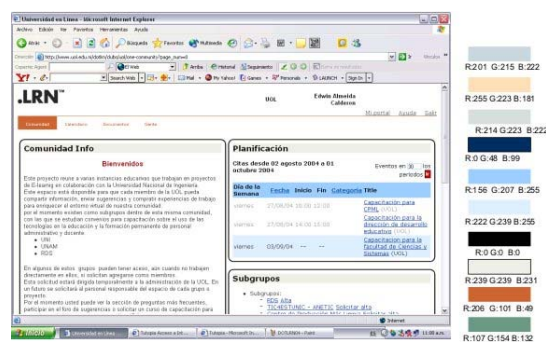
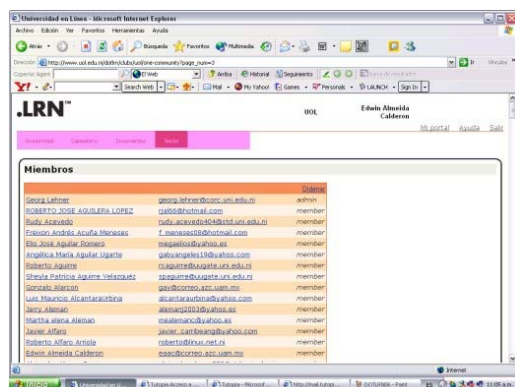
Este SAC no permite la inserción de imágenes ni íconos, por lo tanto, no se puede visualizar video ni escuchar audio. Los estudiantes deben de tener una cuenta externa de correo y no permite el *chat* en tiempo real. Para trabajar en el SAC se puede utilizar casi cualquier navegador; sin embargo, requiere de manejador de base de datos PostgreSQL 7.3.2 ó en su caso Oracle 8.1.6 o posteriores instalados en un servidor bajo AOL server y bajo Unix™ o Linux™. Al parecer no hay versión para Windows.

Resumiendo tenemos que .LRN es un SAC muy simple de manejar y con ayudas o prestaciones simples, aptas para universidades con recursos reducidos o con pocos usuarios. Por otra parte, su instalación, soporte y mantenimiento requieren un poco más de conocimiento y tiempo. Una de las ventajas que puede presentar esta aplicación es la creación de clubes y grupos de estudio, además de que el usuario (estudiante) puede crear un fólder virtual privado en el cual puede mostrar su trabajo en un curso. Conviene señalar la desventaja de que no hay forma alguna de darle seguimiento al alumno.



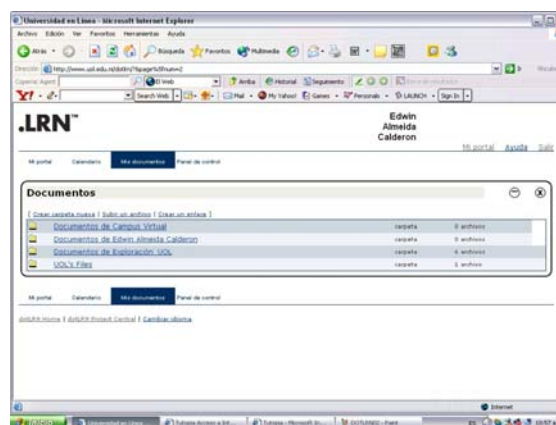
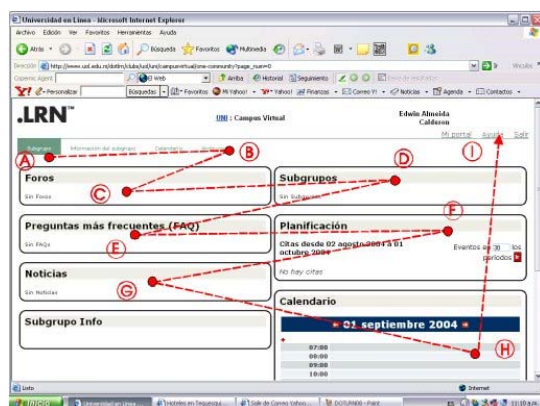
Planeación instruccional

Estructura de la página



Navegabilidad

Manejo del color



Lógica visual

Manejo del color

Figura 40: Aspectos analizados de Dotlrn

4.2.7. MOODLE (www.moodle.org)

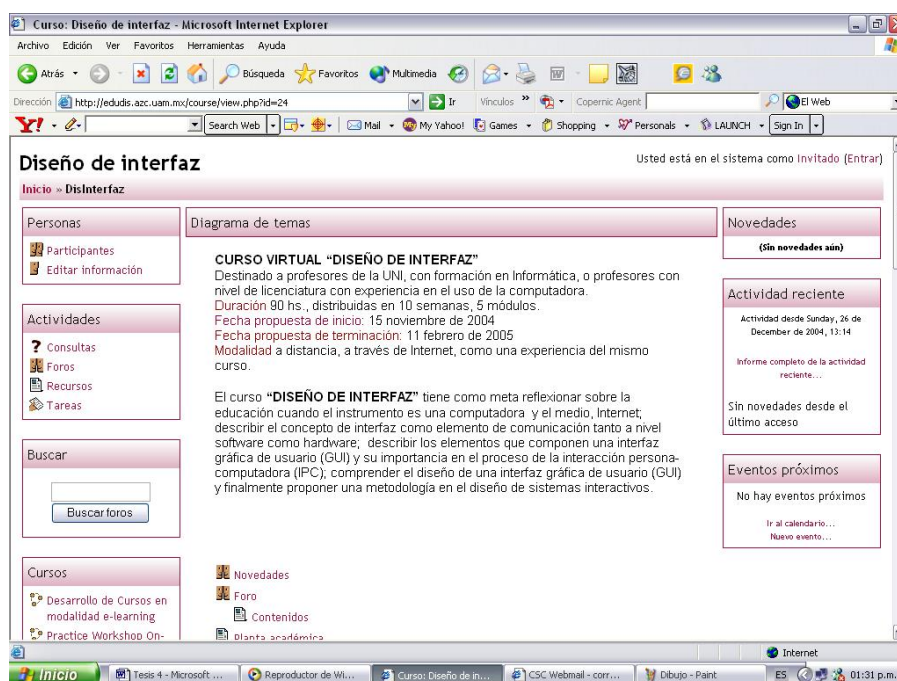


Imagen 20: Vista de página inicial de curso creado en Moodle.

- Características generales

Moodle es un sistema de administración y manejo de cursos (*Course Management System*, CMS) del tipo *open source*, creado para el desarrollo de cursos en entornos virtuales bajo el esquema de pedagogía constructivista social.

Moodle se ha desarrollado en 50 diferentes lenguas, en especial este sistema ha sido adoptado por la Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, y se empezó a utilizar en el diplomado ELAC. En la actualidad se encuentra instalada una versión para experimentación¹¹⁸ y la otra que es para ya aplicar la educación a distancia¹¹⁹.

- Acceso

¹¹⁸ <http://edudis.azc.uam.mx>

¹¹⁹ <http://ecolaboracion.azc.uam.mx>

La entrada al SAC se hace por medio de una página de registro en la cual el usuario puede ingresar su perfil (datos personales del usuario), mismo que servirá para compartir esta información con otros usuarios. El portal inicial permite el acceso a la ayuda Moodle y la selección de idioma. Es importante resaltar que este SAC permite usar diferentes idiomas evitando la necesidad de ingresar al código fuente para traducir. Ya dentro, el sistema permitirá al usuario, en caso de ser autorizado, utilizar el SAC en modo alumno, profesor o tutor y administrador.

- Planeación instruccional

Fue desarrollada en el 2001 por Martin Dougiamas como proyecto de obtención de doctorado. Lo más sobresaliente de este SAC es el haber sido desarrollada bajo una teoría constructivista del aprendizaje, destacando el aprendizaje colaborativo.

Bajo estos principios, el SAC permite añadir tantas opciones como sea necesario. Las adiciones pueden ser actividades, calendario, novedades, eventos próximos, personas, etc. Uno de los recursos más importantes es el seguimiento que puede darse al desarrollo del curso y la participación de cada uno de los alumnos en cada una de las actividades de un curso.

- Estructura y diseño del sitio

La estructura del sitio es básicamente lineal; sin embargo, el administrador o profesor, pueden incluir ligas extras de acuerdo a la selección de recursos. Se permite la presentación del curso, mostrar los objetivos y contenido del mismo, y además, se pueden colocar actividades por sesión o por programa.

El tamaño estándar de página es de 800x600 píxeles. En algunos casos las ventanas que se presentan pueden ser muy pequeñas y dejan mucho espacio en blanco. Por otra parte, la tipografía se basa en dos familias utilizando las diferentes características de las mismas. En algunas secciones se permite modificar la tipografía, pero siempre usando fuentes del sistema y con características de sitio Web.

La instalación de Moodle permite la selección de diferentes plantillas de color, y en su caso, modificar estas mismas opciones de color. Las plantillas predeterminadas están bien pensadas para que, aunque tienen degradados de color, se pueden visualizar fácilmente y hasta visualizar en modo de escala de grises sin causar confusión.

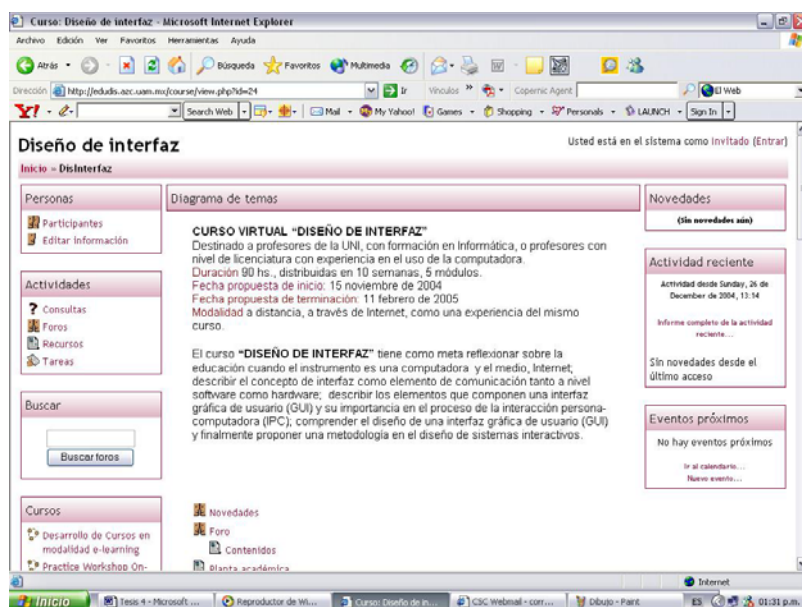


Imagen 21: Moodle en un curso de modalidad no presencial.

- Navegabilidad

Su navegabilidad puede complicarse cuando se subdivide una sección, puesto que se recomienda el uso directo de la ruta de ligas presentada en la parte superior de la interfaz (totalmente lineal) aunque sea más simple utilizar el botón de “anterior” del navegador que se esté empleando. Por otra parte, se debe tener cuidado en la selección de recursos ya que éstos presentan ligas que pueden repetirse entre sí, creándose vínculos redundantes que pueden confundir al usuario complicando la lógica visual, debidamente explicada en la página 94.

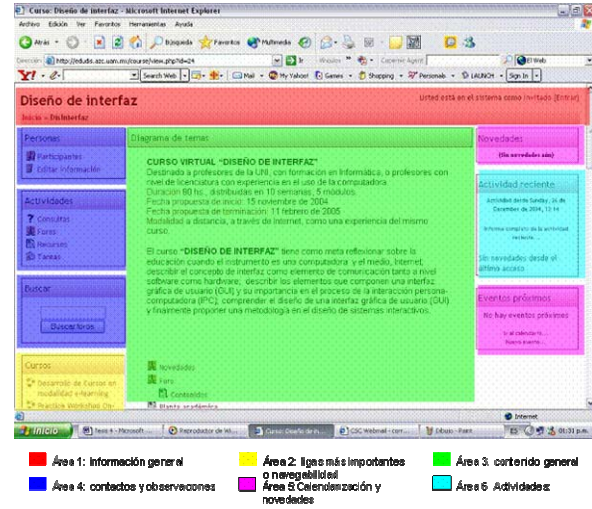
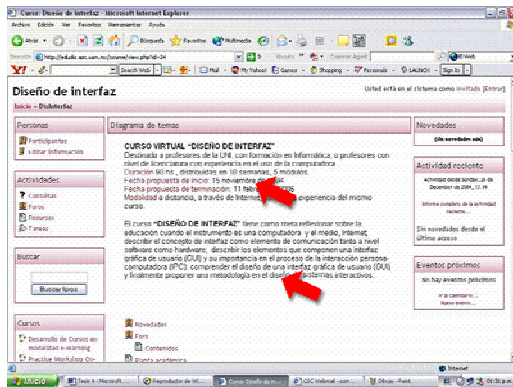
- Medios

Esta aplicación corre bajo Windows®, Unix™, Linux™, Netware®, Mac Os® X y cualquier otro sistema operativo multi-usuario que maneje PHP. Además, se puede seleccionar casi cualquier otro manejador de base de datos como PostgreSQL®, Oracle®, etc. Y preferentemente MySQL®.

Uno de los aspectos importantes es que permite la inserción de páginas con formato HTML, permitiendo el uso de imágenes y cualquiera de los recursos de la Internet. Permite el *chat* en tiempo real y foros de discusión, pero el uso de correo electrónico debe ser bajo otro servidor; es decir, utilizar un servicio de correo electrónico externo. Desafortunadamente, no se puede utilizar ninguno de los recursos de Moodle fuera de línea.

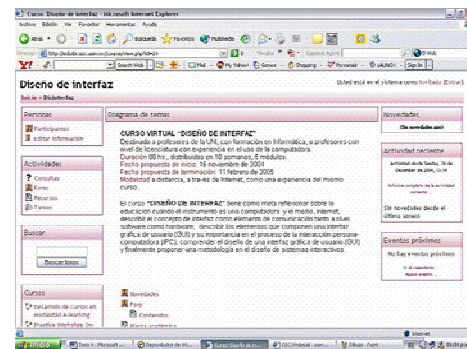
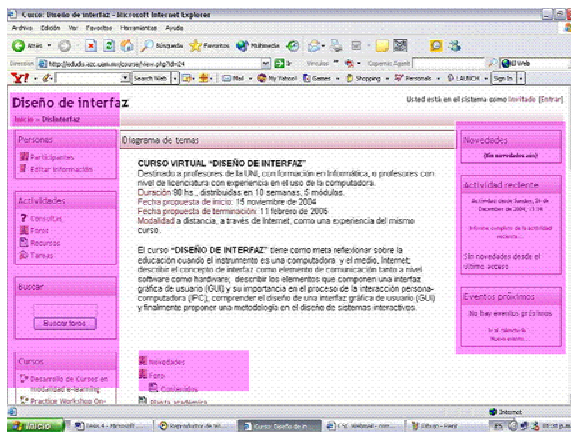
La organización creadora del SAC Moodle provee el hospedaje de cursos de forma gratuita; sin embargo, se limita al almacenamiento de 10 gigabytes de intercambio en el ancho de banda. En caso de requerir más, se puede instalar en servidores propios Unix™, Linux™ y Windows®. También se debe de contar con manejador de base de datos MySQL® o PostgreSQL, y contar con PHP 4.1.0 o posterior en un servidor, preferentemente Apache.

Moodle es un SAC bastante buena desde cualquier punto de vista. Se preocupa por los diferentes tipos de usuarios y es muy fácil de usar. Los requerimientos de hardware y software son, de la misma forma, bastante accesibles y lo mejor de todo es que es un SAC totalmente abierto.



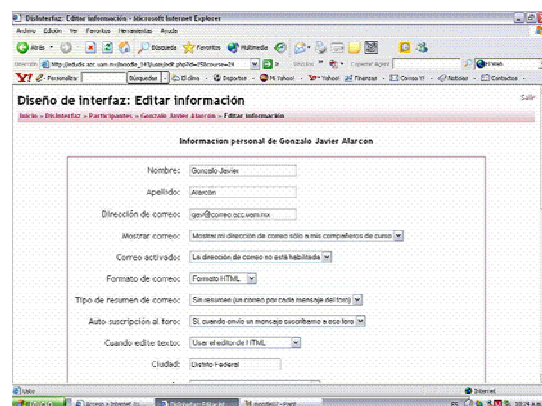
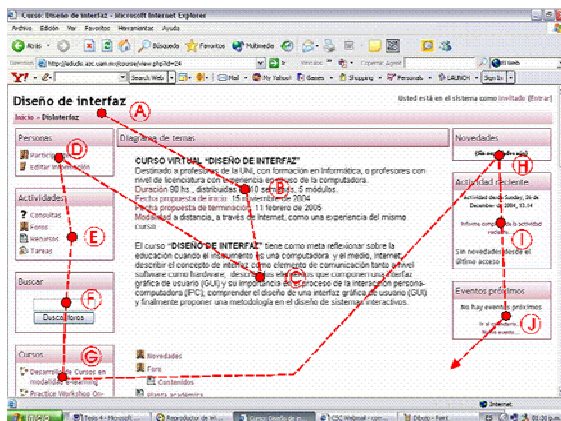
Planeación instruccional

Estructura del sitio



Navegabilidad

Manejo del color



Lógica visual

Área de recursos

Figura 41: Aspectos analizados de Moodle

4.3 Resumen del análisis

En cierta forma, todos los SAC analizados muestran, las características necesarias para llevar a cabo interacción con el usuario. Aunque, algunas exhiben de forma más adecuada que otras los elementos, herramientas y accesos. Para visualizar mejor en qué grado están presentes los criterios se realiza un instrumento de evaluación de la interfaz de los SAC. Esto es sin intención de hacer una comparación entre SAC (no queremos saber cuál es mejor o cuál es peor). Lo que se pretende es ver de qué manera se exponen los criterios de diseño y qué tan relevantes son para su uso y el éxito o fracaso de las mismas.

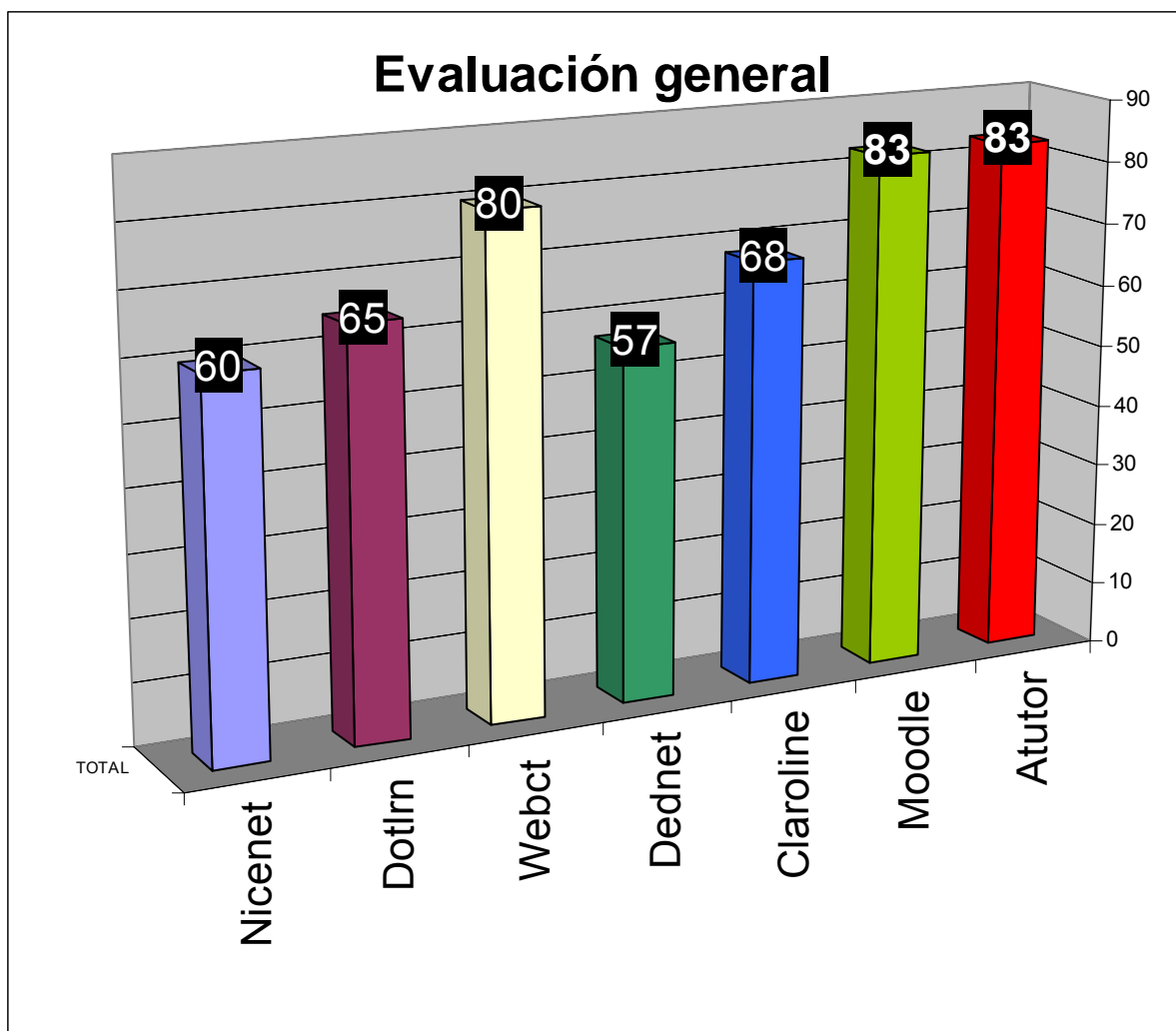
Se le asignó una calificación de 1 a 3, siendo 1 la menor calificación (cumple de manera poco satisfactoria con el criterio establecido); 3 la mejor calificación (cumple satisfactoriamente con el criterio establecido) y en casos únicos en los que no aplica o no existe el criterio se calificará con 0 (cero).

Esta calificación se hace a criterio del autor de este estudio tomando siempre en cuenta los parámetros que han dado el resultado de la identificación de los componentes que hacen usables a las interfaces para la educación a distancia vía Internet en el capítulo III (marco teórico), y en su caso, ver cómo se muestran, qué tan frecuente se exhiben los accesos o facilidades que la o los SAC cuentan.

Análisis de interfaz de sistemas de administración de cursos

Concepto	Sitio o aplicación							
	Nicenet	Dotlrn	Webct	Dednet	Claroline	Moodle	Atutor	Blackboard
1. Diseño y planeación instruccional								
1.1. Establecimiento de objetivos	2	3	3	2	3	3	3	2
1.2. Descripción del curso	2	3	3	2	3	3	3	1
1.3. Agenda o calendarización	0	3	3	3	3	3	3	3
2. Estructura y diseño del sitio								
2.1. Acceso	3	2	2	1	3	3	3	1
2.2. Facilidad de entendimiento	2	2	3	1	3	2	3	1
2.3. Lógica y jerarquía	3	1	3	1	3	2	3	1
2.4. Satisfacción	2	2	3	1	3	2	3	1
2.5. Navegabilidad	2	2	3	2	3	2	3	2
2.6. Metáfora	1	1	2	2	1	2	2	3
2.7. Dimensiones	3	3	3	3	3	3	3	3
2.8. Tipografía	2	3	3	1	3	3	3	2
2.9. Color	3	3	3	1	3	3	3	3
2.10. Manejo de imágenes	1	1	3	3	1	3	3	2
2.11. Manejo de audio	0	0	2	2	0	2	1	2
2.12. Manejo de error	1	2	2	1	2	2	2	2
3. Factores humanos								
3.1. Selección de usuario	2	3	3	3	3	3	3	2
3.2. Perfil de usuario	1	1	2	1	1	3	3	1
3.3. Nivel de competencia	1	1	1	1	1	3	2	1
3.4. Rol de usuario	1	2	1	1	1	3	2	1
3.5. El factor humano aplicado								
3.5.1. Interacción	2	2	3	2	2	3	3	2
3.5.2. Interfaz no visual	1	1	2	2	0	2	1	2
3.5.3. Percepción	2	2	2	1	1	2	2	1
4. Medios y recursos								
4.1. Hardware								
4.1.1. Requerimientos mínimos	3	3	3	1	3	3	3	2
4.1.2. Requerimientos recomendados	3	3	2	2	3	3	3	2
4.1.3. Acceso a la Internet	3	3	3	3	3	3	3	3
4.2. Software								
4.2.1. Requerimientos SO	3	3	3	2	3	3	3	2
4.2.2. Requerimientos adicionales	3	3	2	2	3	3	3	2
4.3. Recursos Internet								
4.3.1. e-mail	3	2	3	2	1	2	3	2
4.3.2. chat	0	0	3	3	1	3	2	3
4.3.3. foros	3	3	3	3	3	3	3	3
4.3.4. otros	2	2	3	2	2	3	3	3
	60	65	80	57	68	83	83	61
Escala de evaluación								
	0	1	2	3				
	Nada satisfactorio	Poco satisfactorio	Satisfactorio	Muy satisfactorio				

Tabla 4 : Análisis de interfaz de SAC para la educación a distancia



Gráfica 1: Análisis general de sistemas de administración de cursos

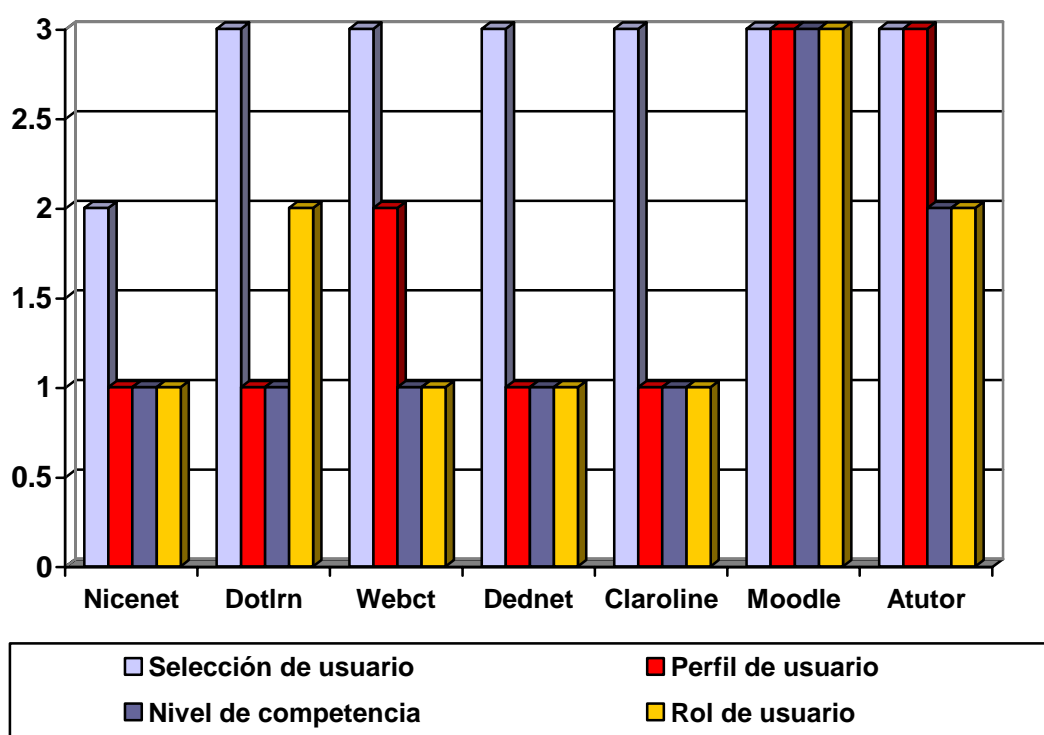
Resultados numéricos

Como se puede ver en la gráfica 1, los SAC Moodle y Atutor son las que presentan los criterios para tener una adecuada interfaz para lograr una exitosa interacción¹²⁰. Es importante recordar que no es una comparación de cuál es la mejor o peor, ya que con

¹²⁰ Se puede realizar un estudio en el que se verifique si todos los criterios antes reunidos y propuestos intervienen en el proceso de aprendizaje y evaluar qué tanto influyen, o en su caso, si no tienen nada que ver.

cualquiera de los SAC analizados se puede llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la gráfica 2 la comparación refleja el nivel en que el diseño de la interfaz de los SAC toma en cuenta el factor humano. Por ejemplo, se puede observar que, aunque la selección de usuario es bastante considerada, el perfil de usuario, nivel de competencia y rol de usuario no resultan importantes o tan importante como lo es para Moodle y Atutor. Probablemente, los programadores y desarrolladores de estas interfaces asumen que este tipo de consideraciones se deben de tomar en cuenta al momento de hacer planeación instruccional o el diseño curricular.



Gráfica 2: El nivel de importancia que se da al usuario en los diferentes Sistemas de administración de cursos.

5. CAPITULO V: La propuesta

Partiendo de la investigación documental realizada y del análisis de Sistemas para la administración de cursos a distancia (SAC), se hace la propuesta para que el "diseñador"¹²¹ utilice y tome en cuenta los criterios que se establecen para la creación de una interfaz. Estas sugerencias se hacen desde el punto de vista que un criterio es una norma para juzgar, estimar o conocer la verdad: Juicio, discernimiento, opinión, o parecer (rae, 2006).

La propuesta ofrece las condiciones y recomendaciones para que se dedique más atención al diseño y al aspecto creativo y que este instrumento sea apoyo para desarrollar la usabilidad en la creación de su aplicación o sitio educativo o en su caso en los SAC ya desarrolladas.

El usuario al que está dirigido este documento es el diseñador (ya sea gráfico, de interfaz, instruccional) y para el programador (que puede ser el facilitador, tutor, ingeniero). No se hace en ningún momento para el usuario final (el alumno o persona a quien se dirigirá la interfaz). De la misma manera el documento se deberá usar como elemento de apoyo en el proceso de diseño de una interfaz usable para la educación a distancia vía Internet. En resumen para el diseño de interfaz de los sistemas de administración de cursos.

Esta propuesta se realiza a manera de texto impreso o para lectura en pantalla y con un apoyo gráfico y auditivo. La intención gráfica es para recrear o representar las situaciones o criterios cuando hay diferentes opciones. El apoyo auditivo se presenta en los casos de ejemplificación. Todo el conjunto de apoyo se presenta en un archivo ejecutable del tipo *Flash*®¹²².

¹²¹ En este caso pongo entre comillas "diseñador" ya que nos referimos al diseñador de información que puede ser un diseñador gráfico, industrial o un programador, como ya se había comentado anteriormente.

¹²² *Flash*®: Adobe® Flash antes Macromedia, <http://www.adobe.com/products/flash/>

Los criterios se dividen básicamente en cuatro partes (ver figura 39): educación, interfaz, usabilidad e Internet. En la sección educativa, por ser un tema muy extenso, se establecen criterios muy básicos que pretenden incluir lo mínimo para el desarrollo del proceso de aprendizaje. La sección de interfaz busca destacar los elementos que hay que tomar en cuenta durante el desarrollo para que se genere un proceso óptimo de interacción entre el usuario y la computadora (o en su caso con el sistema). El aspecto más importante de este estudio es la usabilidad. Aquí se ofrecen nuevos criterios referentes al factor humano, con la pretensión de apoyar al diseñador para lograr la sensación de satisfacción que debe tener la interfaz y su diseño. Por último se nombran los aspectos relevantes para el desarrollo óptimo y el mejor empleo de los medios y recursos del Internet, procurando tomar en cuenta los medios que pueden tener los usuarios meta y los recursos disponibles en la red, o en su caso, en el SAC.

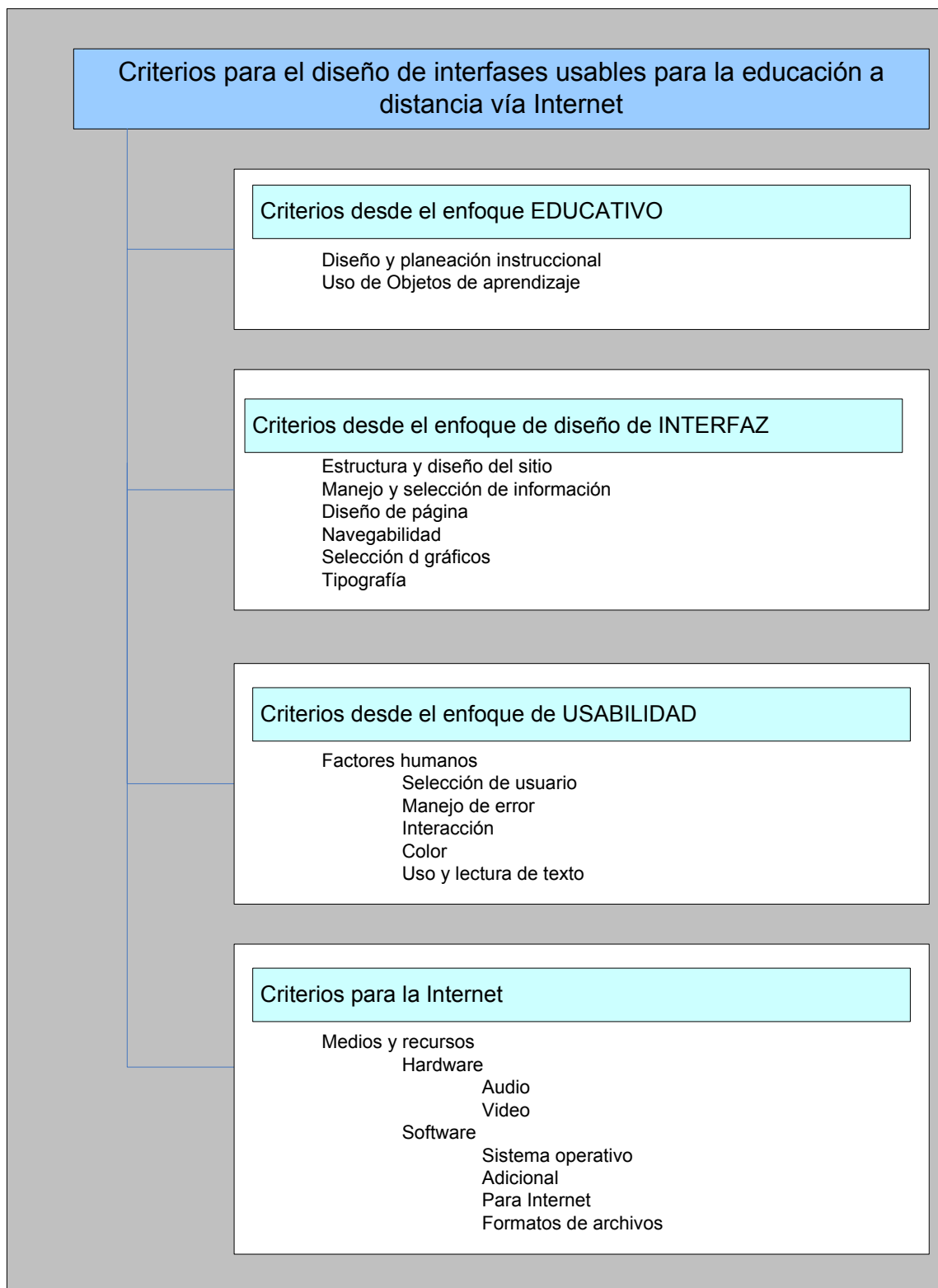


Figura 42: Estructura de la propuesta de criterios

5.1. Criterios para el diseño de interfaces usables en la educación a distancia vía Internet

Este documento presenta los criterios para el diseño de interfaces usables para la educación a distancia. Tiene por objeto acercar al diseñador-programador los principios que debe tomar en cuenta en un proceso de creación o desarrollo de una interfaz para la educación a distancia, recordando o señalando reglas o recomendaciones que se hacen para propiciar la usabilidad y generar una mejor interacción que no interrumpa o distraiga en el proceso de aprendizaje del usuario meta. Para su mejor interpretación se ofrece, adicionalmente, un archivo digital interactivo cuya función es la de ejemplificar gráfica y auditivamente los criterios propuestos.

Los criterios están agrupados en cuatro bloques: educación, interfaz, Internet y usabilidad, con la mira enfocada hacia una adecuada clasificación y procurando que la combinación adecuada, ayude a la correcta toma de decisiones y aplicación en la creación de una interfaz, no importando que el punto de vista sea desde el modelo mental del usuario, modelo del programador o modelo de diseñador.

Criterios desde el enfoque EDUCATIVO

El primer bloque corresponde a la educación. Aquí se desprenden diferentes subtemas: el proceso de aprendizaje, la planeación instruccional, la tecnología educativa, y lo más importante la educación a distancia.

Es importante considerar que la educación a distancia *“es un sistema tecnológico de comunicación multidireccional, que puede ser masivo, basado en la acción sistemática y conjunta de recursos didácticos y el apoyo de una organización y tutoría, que, separados físicamente de los estudiantes, propician en éstos un aprendizaje independiente (cooperativo)”* (García, 2001).

🌐 Diseño y planeación instruccional

- ▶ Incorporar el curso, asignatura o unidad de enseñanza-aprendizaje en una técnica didáctica concreta.
- ▶ Establecer o adaptar el perfil de ingreso-egreso del alumno para el curso.
- ▶ Plantear y mantener visible el contenido, descripción del curso y objetivos.
- ▶ Presentar el programa y calendarización del curso.
- ▶ Elaborar un adecuado diseño instruccional para el curso antes del inicio, de acuerdo a los objetivos del aprendizaje.
- ▶ De ser posible utilizar los objetos de aprendizaje utilizando el modelo Scorm (página 53).
- ▶ Plantear los parámetros de evaluación del desempeño del alumno y del curso.
- ▶ Crear los instrumentos para lograr la retroalimentación ya sea de forma síncrona o asíncrona.
- ▶ Determinar los recursos (Webcast, Blogs, Wiki, etc.) que se requerirán para que se lleve a cabo el proceso educativo.
- ▶ Recordar que el proceso educativo se dará a distancia vía Internet.

Criterios para el diseño de INTERFAZ

El segundo bloque presenta la información referente a la interfaz. La palabra es usada generalmente como un término para describir la conexión entre dos sistemas y es usada con más frecuencia para referirse al hardware y software que se requieren para ligar o comunicar dos elementos de procesamiento en un sistema de computadoras (Winfield, 1986: 51). No obstante, diremos que *“la interfaz de usuario de un sistema consiste de aquellos aspectos del sistema con los que el usuario entra en contacto, físicamente, perceptivamente o conceptualmente”* (Morán citado en Lorés, 2001).

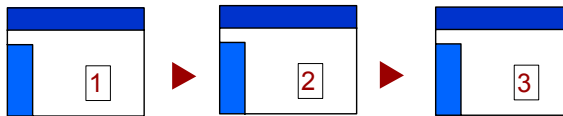
En la educación a distancia vía Internet es obligado el uso de una interfaz, generalmente, una interfaz gráfica de usuario para lograr la interacción. Podemos observar que *“en el caso de la interacción persona computadora, la interfaz es el punto*

en el que seres humanos y computadoras se ponen en contacto, transmitiéndose mutuamente tanto información, órdenes y datos como sensaciones, intuiciones y nuevas formas de ver las cosas” (Lorés, 2001). Y finalmente definiendo a la interfaz de usuario como “el principal punto de contacto entre el usuario y la computadora; es la parte del sistema que el usuario ve, oye, toca y con la que se comunica. El usuario interacciona con la computadora para poder realizar una tarea” (Lorés, 2001)

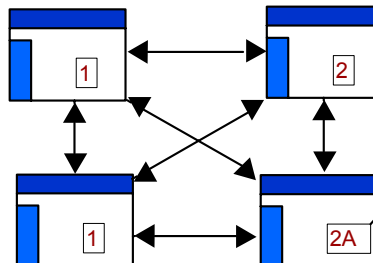
@ Estructura y diseño del sitio

🔧 Plantear la estructura en la que se presentará la información:

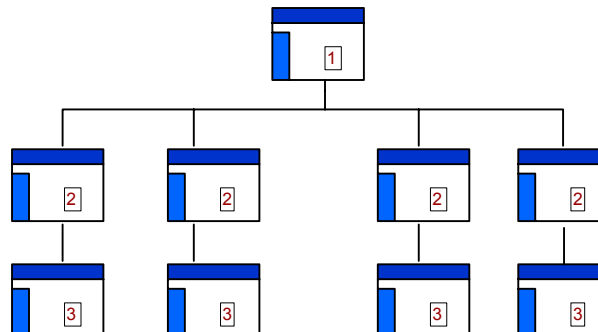
- Secuencial.



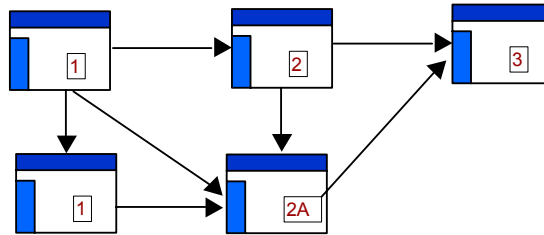
- Reticular.



- Jerárquica.

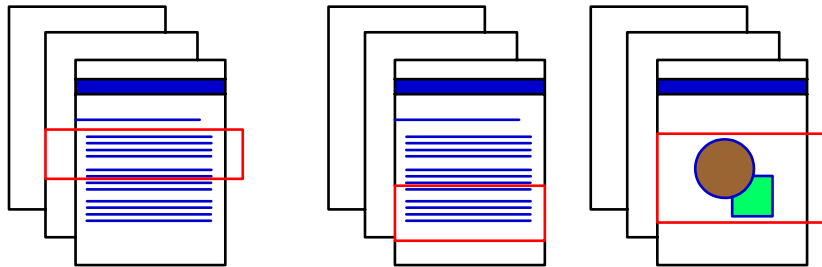


- Redes (Webs).

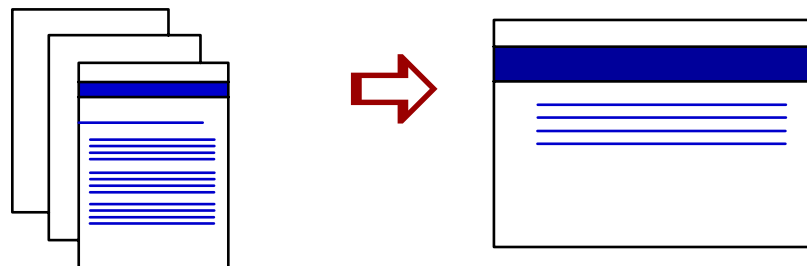


En cuanto al manejo de información:

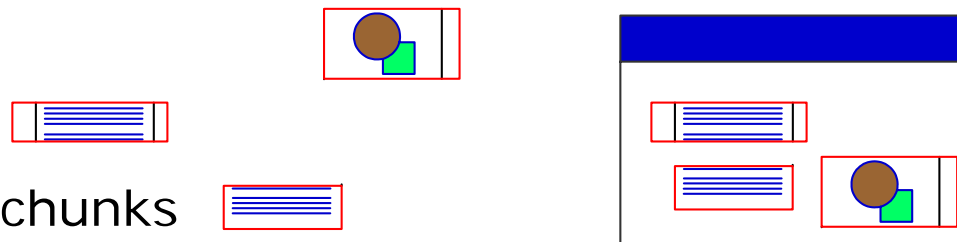
- Seleccionar la información a presentar.



- Dividir en trozos (*chunks*) la información relevante.



- Organizar la información.



Selección de la información: La información visual utiliza nuevas formas visuales, prestadas de la fotografía, las películas, y no en menor medida, de las tiras de cómic o ilustraciones técnicas (Mijksenaar, 2001: 48). Las variables gráficas definen los elementos básicos de la información visual y sus relaciones mutuas

(Mijkensaar, 2001: 38). Estas relaciones permiten distinguir entre lugar, tamaño, sombreado, textura, orientación, color y forma. Para esto se requiere:

- Establecer un patrón de consistencia.



- Seleccionar y diseñar para diferentes exploradores (navegadores).

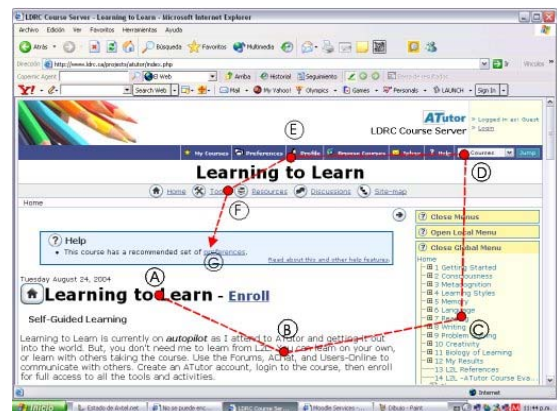


🔗 Diseño de página: Para obtener un producto de calidad, en términos de comunicación se deben conjugar factores humanos y factores técnicos, lo que se torna un desafío ya que existen algunas limitaciones en virtud de la capacidad de memoria, condiciones de uso, precio, dificultades en definir una comunidad de usuarios, etc. (Russel, 1992).

- Hacer páginas de fácil entendimiento y confiabilidad, indicando:

- Qué información contiene.
- Quién realizó el sitio o autor.
- Cuándo se originó la información y fecha de actualización.
- Dónde o de dónde viene.

- Establecer una lógica y jerarquía visual, destacando las áreas importantes o secciones de ligas, accesos o utilerías, y en su caso, la zona de la página de mayor



importancia para el usuario.

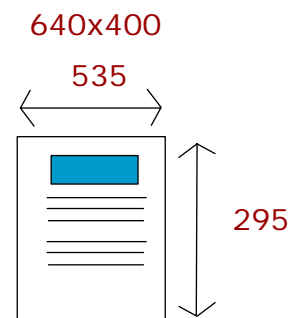
● Centrar el diseño en el usuario estableciendo previamente:

- Simplicidad y consistencia: Evitar diseños complejos y preferir la sencillez.
- Mantener la consistencia en el diseño: La inconsistencia causa confusión.
- Integridad y estabilidad en el diseño: Mantener una imagen continua en todo el sitio.

● Planear y establecer el tamaño adecuado de la página¹²³

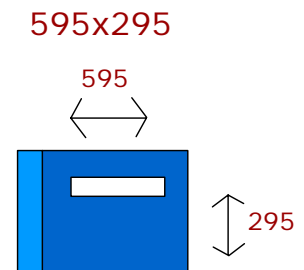
● Dimensiones seguras para facilidad de impresión:

- ◆ Ancho máximo 535 píxeles.
- ◆ Altura máxima 295 píxeles.



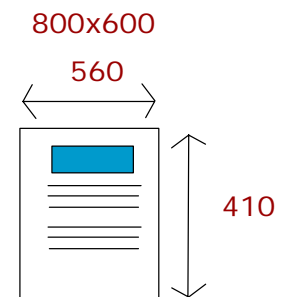
● Dimensiones seguras para maximizar el espacio en pantalla:

- ◆ Ancho máximo 595 píxeles.
- ◆ Altura máxima 295 píxeles.



● Dimensiones seguras para maximizar el espacio de impresión con pantalla de 800x600:

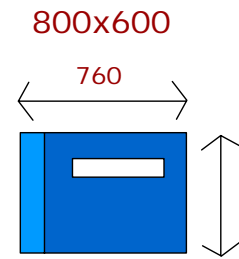
- ◆ Ancho máximo 560 píxeles.
- ◆ Altura máxima 410 píxeles.



¹²³ En este caso se toma como referencia de configuración del monitor estandarizado a 800x600 píxeles. La profundidad del color no es relevante y puede ser a 16, 24 o 32 bits.

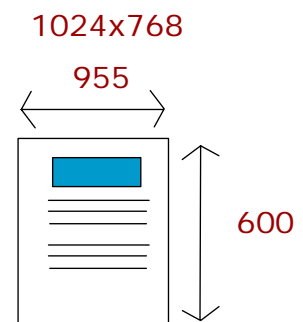
- Dimensiones seguras para maximizar el espacio en pantalla de 800x600:

- ♦ Ancho máximo 760 píxeles.
- ♦ Altura máxima 410 píxeles.



- Dimensiones seguras para maximizar el espacio en pantalla de 1024x768:

- ♦ Ancho máximo 955 píxeles.
- ♦ Altura máxima 600 píxeles.

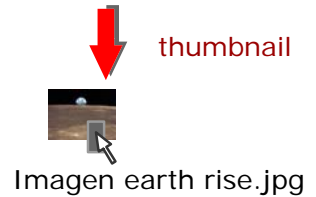


- Longitud o extensión de la página:

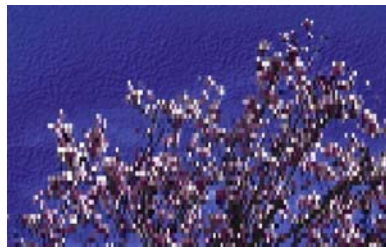
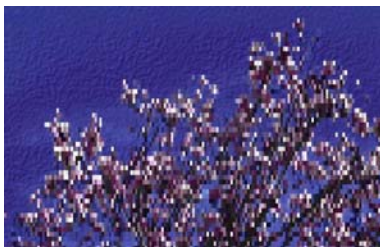
- ♦ Organizar la información para acomodarla de acuerdo a las dimensiones.

The screenshot shows the Popular Woodworking website layout. A blue arrow labeled "Extensión de pantalla" (Screen Extension) points to the top navigation bar. A green arrow labeled "Extensión de la página" (Page Extension) points to the main content area. The website includes a top navigation bar with links like Articles, Tool Reviews, Project Plans, Techniques, Subscribe, Back Issues, Newsletter, and Blogs. Below this is a section for "Current Issue on Sale Now" featuring the October 2006 issue. The page also includes a sidebar with a newsletter sign-up form and a right sidebar with additional content.

- Se recomienda mantener un límite de 472 píxeles de ancho por imagen cuando se estandariza una pantalla de 800x600 píxeles.
- Usar imágenes miniatura para imágenes de dimensión grande. Esto permite una visualización para la toma de decisión de abrir o no abrir la imagen.






- Usar imágenes progresivas (*interlaced*) donde sea posible. El formato interlazado permite esbozar la imagen y no crea la sensación de abandono o bloqueo del sistema cuando se requiere presentar una imagen grande.





- Usar formato JPEG para fotografías e imágenes de tono continuo. Este formato ha sido desarrollado para la compresión de bits con el máximo desempeño en pantalla.
- Emplear el formato GIF para dibujos de líneas o animados. Este formato sólo muestra 256 colores, lo que ayuda a respetar el límite de los 50kb.
- Utilizar el formato PNG si se requiere de compresión sin pérdida de datos.
- No utilizar formatos propios de aplicaciones (PSD, CDR por ejemplo), utilizar formatos comunes y estandarizados para la red como los antes mencionados (JPG, PNG o GIF).

Tipografía:



- Usar una familia tipográfica y máximo dos diferentes.

	AaBbCcDd AaBbCcDd AaBbCcDd	Una familia tipográfica <i>Verdana</i>		AaBbCcDd AaBbCcDd AaBbCcDd AaBbCcDd AaBbCcDd AaBbCcDd AaBbCcDd AaBbCcDd AaBbCcDd	No mas de dos familias tipográficas <i>Verdana</i> <i>Swis721 BT</i> <i>Eras</i>
	AaBbCcDd AaBbCcDd AaBbCcDd AaBbCcDd AaBbCcDd AaBbCcDd	dos familias tipográficas <i>Verdana</i> <i>Swis721 BT</i>			

- Elegir estilos de fuentes de uso común o propios del el sistema operativo para simplificar y hacer compatible el diseño.

	Ejemplo de tipografía	Tipografía simple	Arial Times Courier
	Ejemplo de tipografía	Tipografía compleja	Lucida Beckletter

- Usar el tamaño de carácter apropiado para el usuario objetivo y la cantidad de lectura adecuada. El tamaño recomendado es de 12 puntos y 14 puntos para usuarios novatos o jóvenes.
- Trabajar con altas y bajas (mayúsculas y minúsculas). El uso de mayúsculas representa alzar la voz o gritar en la red.

Ejemplo de escritura	Mayúsculas/ minúsculas	
EJEMPLO DE ESCRITURA	Mayúsculas	

- Guardar las longitudes de la línea alrededor de 45 a 60 caracteres. Longitud máxima de 365 píxeles. Longitudes mayores pueden contribuir a la confusión o pérdida de atención.

_____ 44 _____
 — 6 — 3 — 10 — 2 — 2 — 5 — 9 — 2 — 2 — 1 — 2

Guarde las longitudes de la línea alrededor de 45 a 60 caracteres o longitud máxima de 365 píxeles

- Buscar legibilidad, evitar tipografías con patines. Los patines fueron diseñados para textos impresos y no funcionan en pantallas.



Lectura sin patines

Lectura con patines

Criterios para la USABILIDAD

El tercer bloque se refiere a la usabilidad, término que apareció cuando las computadoras comenzaron a ser más requeridas y la industria comenzó a ofrecerlas a precios más bajos. Uno de los impedimentos para su venta era la dificultad de uso, pues se debía ser un experto en el sistema para poder sacar provecho al equipo. De esta manera, los mercadólogos y publicistas de la época acuñaron el término “amigable”, pretendiendo ofrecer equipos con mayor facilidad de uso (Nielsen, 1997: 23).

Gracias a esta necesidad de hacer más sencillo el manejo de las computadoras, últimamente se ha dado gran importancia al concepto de la usabilidad; éste se aplica en todos los aspectos de un sistema en el cual las personas interactúan, incluyendo procedimientos de instalación y mantenimiento. Independientemente de la importancia que tenga el término o las ventajas que pueda tener, podemos definir al concepto de usabilidad como la capacidad concedida a un sistema para ser simple de uso, de fácil aprendizaje, eficiente, memorable, con adecuado manejo de errores en la interacción con el usuario culminando en una sensación de satisfacción. Lorés (2001) nos dice que la usabilidad es la medida en la que un producto se puede usar por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado.


En ésta propuesta, atendiendo al concepto usabilidad, se ha definido al usuario como elemento central, por lo tanto se presentan los factores humanos como aspectos muy relevantes. Se caracteriza por dos aspectos muy generales: Los atributos que los

usuarios tienen en común y los atributos que son únicos y que hacen al usuario un individuo (Ritter, 2002: 94).

Entre la interfaz y el usuario se da el proceso de interacción que “*es la acción que se ejerce recíprocamente entre dos o más objetos, agentes, fuerzas, funciones, etc.*”. (rae, 2006). La interactividad proviene, etimológicamente (Fainholc, 1999: 61), de “inter” (entre nosotros) y “actividad pedagógica”: intervenir o interponer acciones didácticas para la elaboración de conceptos o el desarrollo de competencias, que permitan comprender y transferir a la acción la esencia de los objetos implicados a fin de actuar apropiadamente.

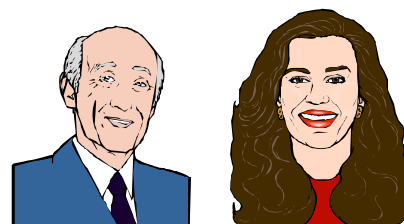
En éste caso es la interacción que se da entre el ser humano y la computadora. Esta relación la han llamado los españoles interacción persona ordenador (IPO). La interacción entre la persona y la computadora ocurre cuando hay un intercambio de información entre ambos. Lo más importante desde el punto de vista del factor humano es cuando esta computadora devuelve o presenta esta información en cualquiera que sea el formato. El usuario capta esta información por medio de sus sentidos para procesarla y asimilarla; es decir, se convierte en un sistema de intercambio de entradas y salidas [*inputs* y *outputs*] de información. (Cañas 2001).

Factores humanos.

 Selección de usuario: establecer los diferentes usuarios (alumno, tutor y administrador) meta de acuerdo a sus:

Diferencias físicas y psicológicas:

- Capacidades visuales.
- Capacidades auditivas.
- Capacidades físicas, capacidades diferentes o impedimentos.
- Capacidades cognitivas y estilos de aprendizaje.



- Actitudes y motivaciones.

- Edad.

- Género.

- Diferencias profesionales:

- Niveles educativos.

- Puestos de trabajo.

- Nivel de experiencia en el uso de computadoras.

- Experiencia en tareas y entrenamiento.



- Diferencias personales:

- Herencia cultural y lenguaje.

- Gustos personales y preferencias.

- Rol de usuario.

- Diferencias organizacionales.

- Nivel de habilidad en el uso de la computadora.



Manejo de la posibilidad del error: Utilizar una de las tres tipologías de diseño pensando en el error:

- Diseño de exclusión.

- Diseño de prevención.

- Diseño a prueba de fallas.



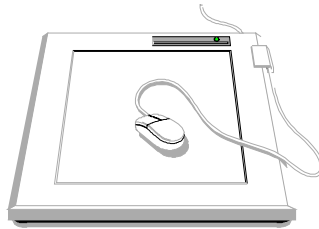
DO NOT START

FAQ

Preguntas mas frecuentes

Interacción:

- Elegir adecuadamente los elementos de entrada y salida de la aplicación.



- Asegurarse de que el usuario meta cuente con los medios de entrada o salida antes elegidos, o en su caso, similares.

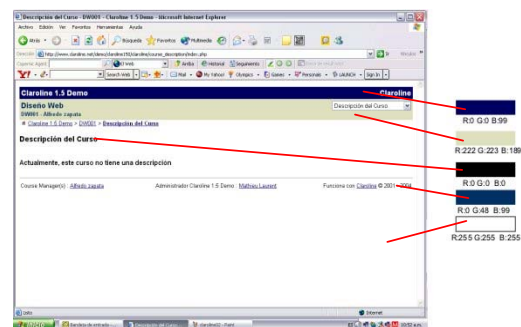
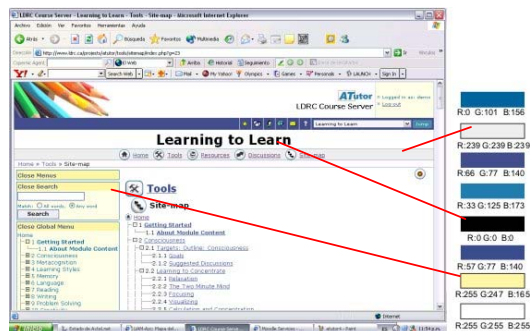
- Metáfora y percepción:

- Elegir metáforas adecuadas al usuario meta
- Establecer una codificación por medio de símbolos de formas simples, cerradas, unificadas.



Color:

- Usar máximo 4 colores para usuarios novatos y 7 para expertos.



- Ser consistente en los usos del color y las expectativas del usuario.
- Definir bien los contrastes de colores.



- No usar texto azul.

El texto azul es más difícil de leer por lo tanto más cansado

El texto azul es más difícil de leer por lo tanto más cansado

El texto azul es más difícil de leer por lo tanto más cansado

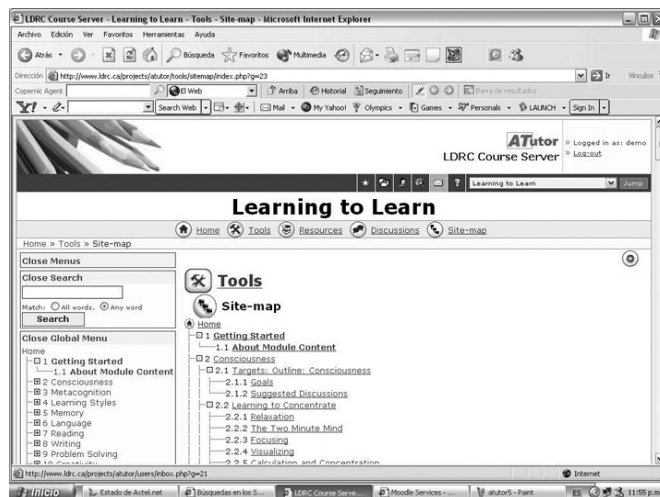
- No usar colores saturados.



- Ser redundante en la selección del color.

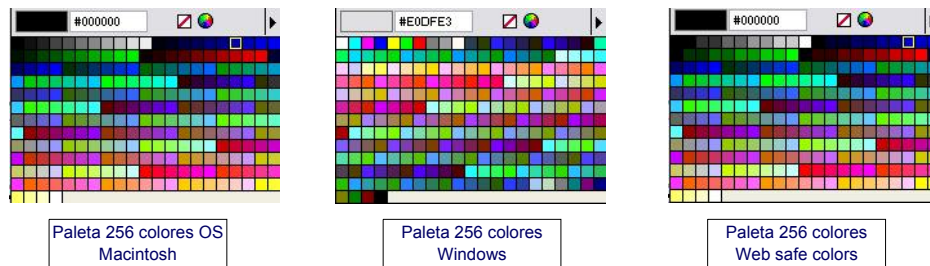


- Diseñar para poder usar escala de grises en sustitución del color.



- Tomar en cuenta que la sensibilidad del ojo al espectro de luz es mayor en medio del espectro visual, en la franja del amarillo – verde.

- Para la selección de color en la interfaz utilizar la paleta de colores "Web-safe" basada en 216 colores de 8 bits de profundidad.

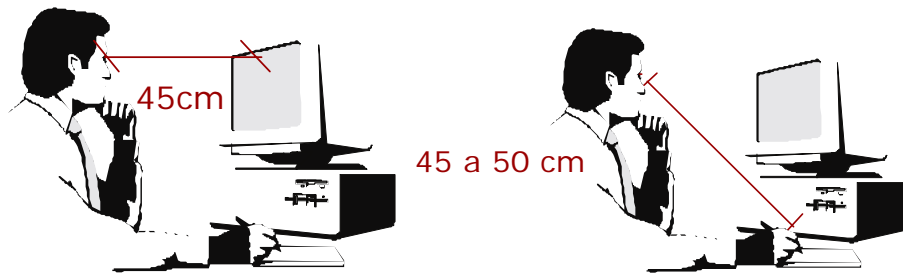


Uso y lectura de texto:

- Definir márgenes y alineación adecuada al ambiente del diseño.



- Recomendar al usuario una postura confortable para el uso de la computadora.
 - Debe posarse frente a la computadora a una distancia recomendada para mejor lectura, de 45 centímetros desde el ojo a la pantalla. La distancia sugerida de los ojos al teclado debe estar en un rango de 45 a 50 cm.



- A esta distancia el tamaño mínimo de un carácter para poder leerlo será de 1.5 a 1.8 mm.

1.5 a 1.8 mm  A b C d 1 2 3

- A la distancia de 45 cm. de la pantalla el tamaño mínimo nominal de un carácter será de 2.3 mm. y preferentemente de 2.9 a 3.3 mm.

2.3 a 2.9 mm nominal  A b C d 1 2 3 

2.9 a 3.3 mm preferente

- El interlineado debe ser mayor que el tamaño seleccionado para la tipografía (115% aproximadamente). Ejemplo, si se usa 12 puntos, el interlineado deberá ser de 14 puntos. En condiciones ideales es el 20% del tamaño de la fuente en puntos.

Criterios a considerar para la INTERNET

El último bloque trata respecto a la Internet, tecnología que ha permitido revolucionar la forma de pensar en muchos aspectos. Si tomamos en cuenta que "*Internet en cinco años logró llegar a 50 millones de usuarios*" (García, 2001) debemos de adoptarlo como parte de nuestra formación y cultura.

Kerckhove (1999) describe al Internet como un entorno vivo, casi orgánico de millones de inteligencias humanas que están constantemente trabajando en muchísimas cosas,

que siempre tienen una relevancia potencial para todos los demás. Se trata de una nueva condición cognitiva a la que llamó “webness” o “inteligencia en conexión”.

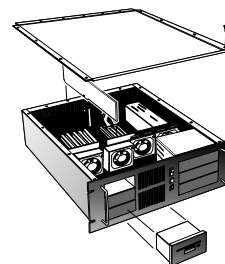
La necesidad por la información ha provocado una proliferación de máquinas y dispositivos para guardar, transmitir y analizar información. Estas máquinas, como la máquina de escribir, teléfono, computadora y calculadora, requieren como entrada información alfabética o numérica, o ambas. Se han usado varios tipos de dispositivos para la entrada de información alfanumérica, como los botones, palancas, ruedas del dedo pulgar y teclados de presión.

En la actualidad, existen diversos medios para ejecutar comandos o interactuar con la interfaz gráfica de usuario. Como ya se ha mencionado, los sistemas de interacción involucran la manipulación o arrastre de los objetos gráficos, por lo cual se hacen relevantes los dispositivos de posición del cursor. En éstos, la tecnología basada en computadora ha introducido una relativamente nueva estrategia en el campo de entrada de datos. Esta tecnología crea una necesidad para obtener un método de apuntar o señalar que permita a los usuarios indicar a la computadora la selección de algún elemento que la computadora despliegue, para mover un cursor o indicar una posición en la pantalla al sistema (Sanders, McCormick, 1992: 368). Para lograr, esto existen actualmente diferentes dispositivos como la pantalla táctil, la pluma magnética, las tabletas digitalizadoras y el mouse.

Medios y recursos

Hardware y software

- Establecer y comunicar al usuario los requerimientos de equipo mínimos para el funcionamiento adecuado del portal o sitio.



- Plantear los requerimientos recomendables para el óptimo funcionamiento del portal o sitio.

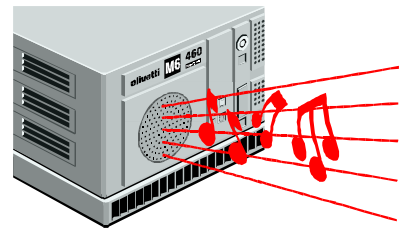


- Acceso a la Internet:

- El diseñador- programador usuario deberá verificar el ancho de banda y el tipo de acceso a la red promedio (módem, DSL, Ethernet, etc.).
- Recordar que el tiempo máximo d espera antes de la frustración de acceso es de 10 segundos.
- Verificar el ancho de banda para transferencia del servidor.

- Audio

- Verificar las características del sonido a emitir como:
 - ◆ Para audio de discurso o texto hablado utilizar sampleo de no más de 7.418 KHz a 8 bits monoaural para reducir le peso del archivo.
 - ◆ Para audio de discurso o texto hablado corto utilizar sampleo de no más de 11 KHz a 16 bits estéreo.
 - ◆ En caso de audio de más de 10 segundos de duración y calidad de más de 11KHz a 16 bits estéreo guardar el archivo en un servidor al que el usuario pueda acceder para bajarlo.
 - ◆ En caso de compartir audio en tiempo real, utilizar la tecnología del *streaming*, procurando archivos de no más de 11 Khz a 8 bits estéreo.
 - ◆ Elegir el formato del archivo de audio adecuado. Para no perder información WAV. Para audio de alta difusión, multi-sistema operativo y bajo peso MP3.
 - ◆ En caso de elegir fondos musicales utilizar formatos de audio de no onda, como el MIDI.
 - ◆ Que el volumen sea adecuado, no muy alto o muy bajo.



- ◆ Al momento de crear el archivo de audio elegir un algoritmo de compresión compatible con diferentes sistemas operativos (MPEG por ejemplo).
- En caso de discurso o texto hablado, establecer como velocidad máxima 400 palabras por minuto.
- Codificar adecuadamente las señales sonoras y su función, por ejemplo alertas, avisos, etc.
- Evitar extremos en las dimensiones de las señales auditivas. No mezclar sonidos agudos con graves sin razón, o diferentes volúmenes.
- No saturar el canal auditivo.
- Facilitar el cambio entre dispositivos de señales: permitir el cambio entre lo visual, auditivo, táctil o combinados.

● Video

- Debido al peso de un archivo de video, usar sólo donde sea necesario.
- Usar sólo formatos de video estandarizados como el AVI, WMV (*requiere Windows media player®*) o MOV (*requiere Quick time®*) o el AVI.



- Mantener los archivos de video tan pequeños como sea posible. Con una resolución adecuada, tanto de audio como de imagen. Utilizar resolución para Web de 320x240 píxeles en formato WMV o MOV. Con periodos relativamente cortos de tiempo. Sólo con un ancho de banda mayor a 512 Kbs usar formato VGA o 640x480 píxeles.
- Incluir información de tamaño, peso y requerimientos en las ligas.
- Al momento de crear el archivo de video elegir compresores compatibles como el MPEG.

- En caso de requerir video de alta calidad almacenar en un servidor al que el usuario pueda acceder para bajar.
- En caso de videos, relativamente largos, de mediana o baja resolución, utilizar la tecnología del *streaming*.

● Otros dispositivos de entrada/salida.

- Determinar explícitamente si se requiere de algún dispositivo de entrada/salida extra.



Requisitos

- En caso de requerir un elemento de entrada/salida especial, procurar que sea común o genérico y de fácil acceso para el usuario establecido.
- Asegurarse de que el elemento de entrada/salida se puede sustituir por otro (ej. mouse por joystick).
- No usar más de un elemento de entrada/salida a la vez.



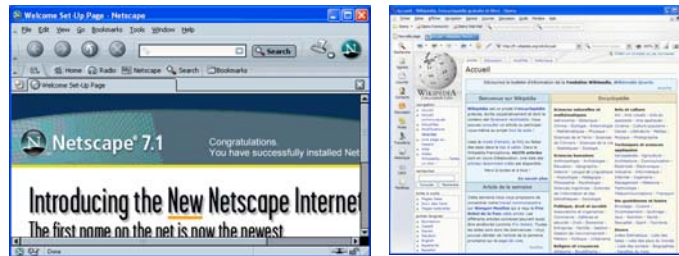
Software

● Requerimientos de sistema operativo:

- Verificar si el sistema de administración de cursos a distancia requiere de algún sistema operativo específico.



- Corroborar que la necesidad del sistema operativo concuerde con el navegador a utilizar.



● Requerimientos de software adicional

- Probar o verificar la compatibilidad y funcionamiento con diferentes navegadores.
- Establecer si se requiere de manejadores de bases de datos.
- Asegurarse de indicar si se requieren *Plug-ins* para visualizar animaciones, videos o formatos de archivos especiales (ejemplo *Flash®*, *Quicktime®*, etc. Ej.).



Se requiere
flash player

🌐 Recursos de Internet

- En caso de requerir el uso de e-mail, asegurarse de que el usuario cuenta con una dirección, si el SAC cuenta con el servicio o, en su caso, de que registre una dirección de e-mail.
- Establecer, de manera clara, los accesos al recurso de *Chat*, *Wiki*, *Weblog*, etc. y en su caso, la razón de uso de este recurso.
- En el caso de los foros:



- Mantener claro el objetivo del uso del recurso.
No utilizarlo como espacio de mensaje, en su lugar, usarlo como medio de confrontación de ideas, solución de dudas, discusiones asíncronas.
- Indicar la fecha de apertura y cierre del mismo.
- No abusar del uso de foros.



Inicio: 7 enero 2007
Cierre: 21 enero 2007

- En caso de requerir otros servicios de la Internet, asegurarse de que el usuario tiene acceso a los mismos y que sabe utilizarlos.

Estos criterios han sido representados gráficamente o auditivamente para su mejor entendimiento en el archivo digital tipo *Flash®* para PC en el disco adjunto a esta propuesta. Para la visualización adecuada se recomienda procesador superior a 700 Mhz, 128 Mb de memoria RAM, monitor a color y pantalla configurada a 800x600 píxeles.

5.2 Viabilidad de la propuesta

En esta etapa de la investigación se tiene que determinar la utilidad y funcionalidad de los criterios propuestos. Aunque cada uno de los principios establecidos está basado en estudios, teorías y sugerencias, fue necesario presentarlos a un grupo de expertos para su revisión y verificar en su caso, las ventajas de la propuesta. Para esto, se eligió el método Delphi.

5.2.1 El método Delphi

Los métodos existentes para realizar, evaluar y hacer una prospectiva de una investigación, son (El método Delphi, 2007):

- A) *“Método de expertos: se basan en la consulta a personas que tienen grandes conocimientos sobre el entorno en que la organización desarrolla su labor. Se basan en la consulta a personas que tienen grandes conocimientos sobre el entorno en el que la organización desarrolla su labor.*
- B) *Métodos extrapolatorios: en estos se proyectan hacia el futuro los datos de evolución que se tienen del pasado.*
- C) *Métodos de correlación: En éstos se intenta ver qué factores están implicados en un desarrollo y en qué grado influyen”.*

De los métodos extrapolatorios se desprende el método Delphi como método de investigación y que servirá como herramienta para hacer una prospectiva sobre la propuesta. Utilizando la técnica grupal de análisis de opinión, y que parte de un supuesto fundamental de que el criterio de un individuo particular es menos fiable que el de un grupo de personas en similitud de condiciones, en general utiliza e investiga la opinión de expertos (Bravo, 2007). El método Delphi es una *“técnica que permite llegar a opiniones en un grupo, sobre cierto asunto específico, además de la formación de consenso en un grupo y es útil como herramienta exploratoria para el pronóstico tecnológico o sobre la educación”*¹²⁵ (Vélez, 2004). Esto es, un método cualitativo basado en opiniones de expertos¹²⁶ que a través de varias rondas de preguntas va obteniendo opiniones consensuadas. Es importante mencionar que es un método difícil, pues los expertos, a pesar de coincidir en un tema, tienen mentes, ideologías y puntos de vista muy diferentes. Sin embargo si se logra un consenso, finalmente se justifica la propuesta o el proyecto analizado.

Las principales características del método están dadas por el anonimato de los participantes (para evitar el liderato de opinión), iteración, retroalimentación controlada, sin presiones para la conformidad, respuesta de grupo en forma estadística y justificación de respuestas (Bravo, 2007).

Para aplicar el método se deben distinguir tres etapas fundamentales como se muestra en la figura 43: 1. Fase preliminar: delimitando el contexto, objetivos, diseño, elementos básicos de trabajo y la selección de expertos. 2. Fase exploratoria: elaboración y aplicación de los cuestionarios con sus sucesivas vueltas, de tal manera que con las respuestas más comunes de la primera se confeccionen las siguientes. 3. Fase final: análisis estadísticos y presentación de la información (Bravo, 2007).

¹²⁵ El Método Delphi surge en la década de los años 50 en el centro de investigación RAND Corporation por Olaf Helmer y Theodore J. Gordon. (Astigarraga, 2005)

¹²⁶ El experto no es el usuario final de la propuesta, el experto fue elegido por su conocimiento en la temática.

Bajo el enfoque cualitativo, el grupo de expertos, relativamente pequeño pero bien seleccionado, emite juicios intuitivos que ofrecerán la posibilidad de pronosticar la bondad y pertinencia de la propuesta.¹²⁷

La selección del panel de expertos se realizó tomando en consideración las siguientes características:

- Experiencia profesional o académica en el desarrollo de interfaces
- Experiencia en educación a distancia vía Internet
- Estudios de posgrado en el área de diseño o tecnología
- Conocimientos actuales en aspectos de usabilidad y factores humanos
- Reconocimiento en su medio
- Pluralidad de opinión

Este grupo de conocedores del tema formaron una selección intencional del tipo de opinión (Ruiz, 2003: 64); es decir, expertos que por sus conocimientos de la situación son representativos.

Ya establecidas las características y seleccionado el grupo de expertos, se inicia el segundo paso con la fase exploratoria por medio de cuestionarios sucesivos, a fin de poner de manifiesto convergencias o divergencias de opiniones y deducir eventuales consensos (Astigarraga, 2005).

En la primera lista se anotaron 12 personas, sin embargo, al enviar el primer cuestionario, el grupo de interlocutores se redujo a 10. Para la segunda ronda se obtuvieron 7 respuestas, lo cual se consideró suficiente (Astigarraga, 2005).

¹²⁷ “Según estudios realizados por investigadores de la Rand Corporation⁵, se anota como necesario un mínimo de siete expertos y no es aconsejable recurrir a más de 30 expertos”. (Astigarraga, 2005)

En la propuesta se establecen los criterios para el diseño de interfaces usables para la educación a distancia. Los diseñadores- programadores son docentes con la necesidad de crear, modificar y diseñar interfaces para cursos en línea que utilizan como único medio la Internet. La mayoría de los criterios son atemporales, sin embargo algunos deberán a ser sometidos a revisión.¹²⁸ De acuerdo al método elegido se propuso trabajar con un grupo de expertos en dos o tres rondas, en las que de manera intuitiva y autónoma expresaran juicios u opiniones.

Las preguntas del primer cuestionario enfocan la necesidad de contar con un “apoyo” que simplifique la tarea del diseño de una interfaz para la educación a distancia vía Internet.¹²⁹ El objetivo principal es el de confirmar la necesidad y utilidad de la propuesta de criterios. Este cuestionario es introductorio a la temática general, desarticulado, sin guión, buscando que los expertos establezcan los eventos o tendencias más importantes en el estudio.

Para elaborar el segundo cuestionario se utilizó la retroalimentación controlada (El método Delphi, 2007), en donde, conociendo la opinión de los demás expertos, se trata que se modifique o adapte su punto de vista. (El segundo cuestionario se puede ver en el anexo 4). Se busca que salgan a la luz los acuerdos y desacuerdos de los expertos por medio de preguntas abiertas y de probabilidad para lograr una iteración y retroalimentación controlada, presentando los resultados anteriores de forma que el experto, en caso de ser necesario, modifique o adapte su opinión respecto del tema.

¹²⁸ Ver la propuesta en la página 205

¹²⁹ Documento presentado a expertos para el primer cuestionario, Anexo 3

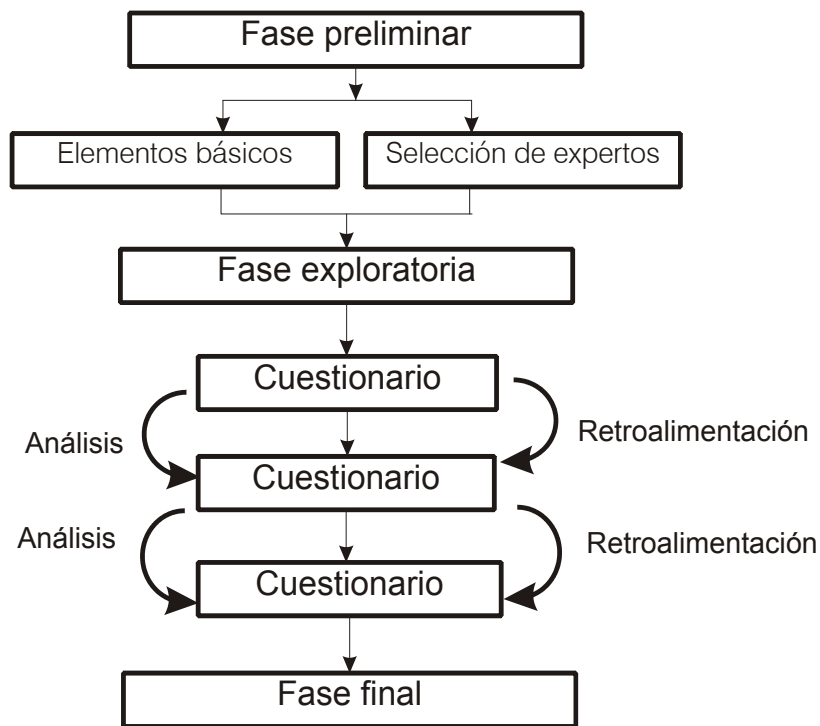


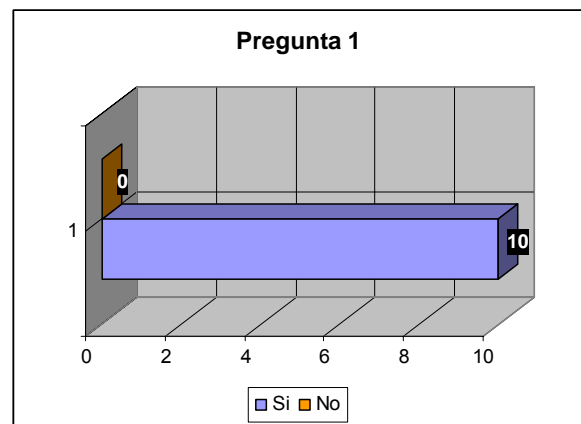
Figura 43: Desarrollo del método Delphi, Tomado de Bravo, 2007

Para la fase final se contempla un breve análisis y presentación de la información. Se hicieron dos rondas de cuestionarios¹³⁰ al considerar que se tenía ya un consenso.

Análisis del primer cuestionario

En el anexo 3 se presenta el primer cuestionario, que consta de una explicación corta del método Delphi, la intención del cuestionario y diez preguntas.

Ante la primer pregunta “Cuando se piensa en el diseño de una interfaz para la educación a distancia ¿Es recomendable contar con un apoyo?”, la respuesta fue unánime; la opinión general denota la falta

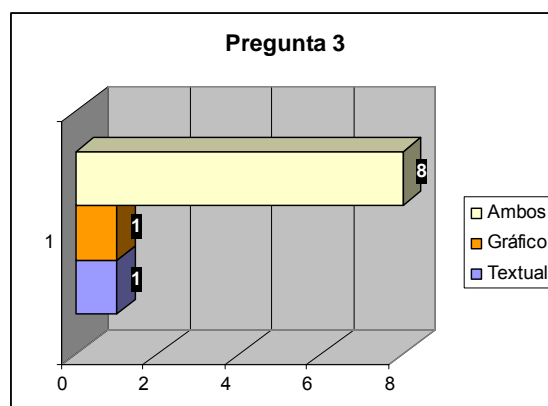


¹³⁰ Se presentan los cuestionario de los expertos en el anexo 5

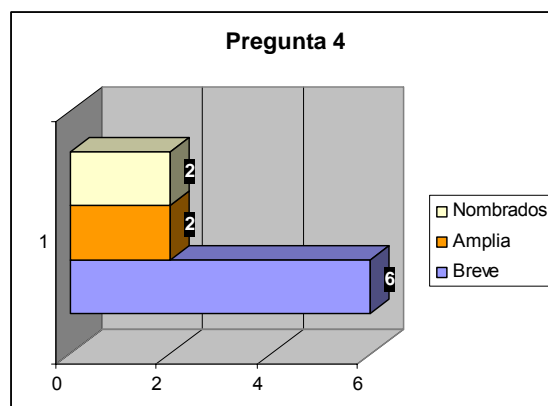
de un “documento” que facilite, ayude o refuerce la implementación de normas, criterios o elementos básicos para lograr la eficacia en el diseño, interacción y proceso de aprendizaje.

En la segunda pregunta se hacen opiniones de las ventajas que tiene una herramienta que ayude al diseño y facilite el trabajo del diseñador.

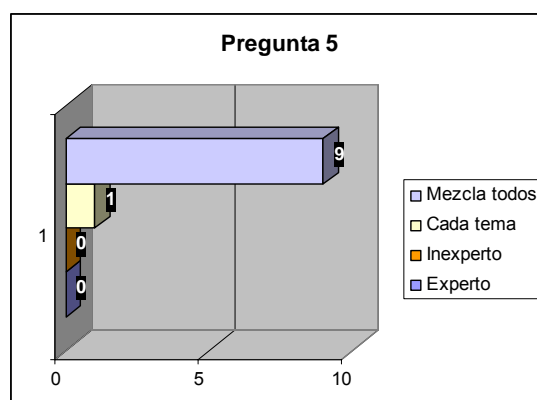
La segunda pregunta plantea si el apoyo deberá ser gráfico, textual o ambos. La mayoría de las respuestas refieren a que se debe hacer un soporte gráfico y textual, reforzando la contundente idea de no caer en los extremos de sólo texto o sólo imagen. Resulta curioso que no se sugirió, en ningún caso, el uso de sonidos o sensaciones.



En cuanto al contenido del apoyo, planteado en la pregunta cuatro, la tendencia mayoritaria propone que se incluya una breve explicación de los criterios que se mencionan, el resto prefiere que se de una amplia explicación de lo que se está sugiriendo y ninguno está de acuerdo en que sólo se mencionen los elementos.



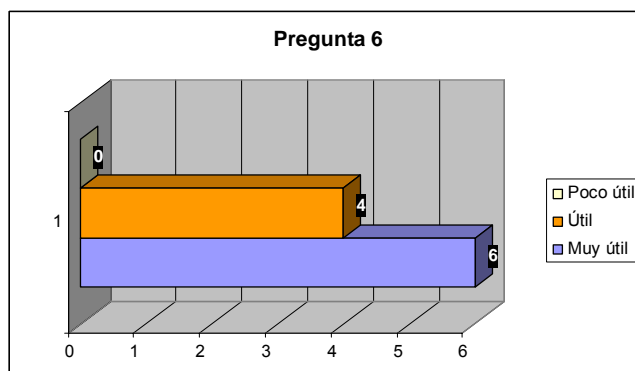
Los resultados de la pregunta cinco hacen que resulte interesante el aspecto de las explicaciones, ya sean breves o amplias, deberán ser dirigidas a “todos y a nadie”. Esto es que no se dirija sólo a expertos pues



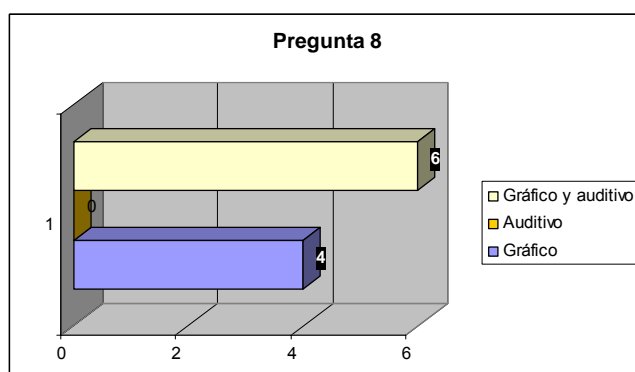
ellos pueden tener más conocimiento en ciertas áreas o materias, tampoco dirigido a inexpertos pues tendría que ser un documento muy completo y detallado. En general se propone que la forma en que esté dirigido el documento sea muy claro para los inexpertos y suficiente para expertos; en otras palabras, “una mezcla de todos”.

Las opiniones expresadas en la pregunta seis, muestran que dos terceras partes de los expertos piensan que la propuesta es muy útil y el resto que sólo es útil. Es casi un hecho que los expertos que consideran la propuesta sólo útil, sienten o detectan la falta de algún elemento¹³¹ o como lo

mencionan, que debe ser más detallada y explícita. Sin embargo ellos mismos se dan cuenta que al ser general la propuesta, no puede ser muy específica en algún tema. Afortunadamente no hubo persona que la considerara inútil.



En la pregunta ocho la mayor parte de expertos sugiere que el apoyo deba ser gráfico y auditivo y el resto, quizá por su formación, sólo gráfico y ninguno visualizó este apoyo auditivo. Esto quizá por la falta de costumbre de utilizar sonidos, ya que se podía haber planteado un apoyo al estilo de “audio-libro”.



¹³¹ Algunos expertos sugieren ligas a temas para dar más información o detalles de la propuesta y otros recalcan la necesidad de un apoyo gráfico.

Se puede concluir que en las respuestas hubo un consenso general entre todos los expertos ya que no hubo discrepancias importantes que llamaran la atención o que denotaran una falta o falla significativa en alguna parte del documento.

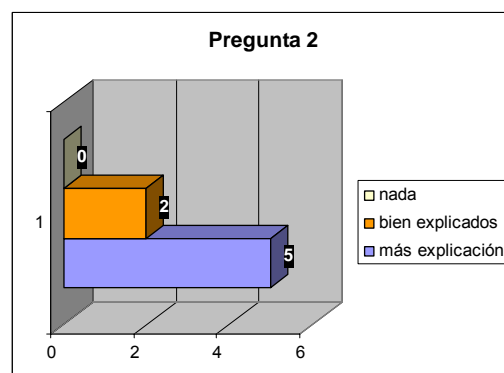
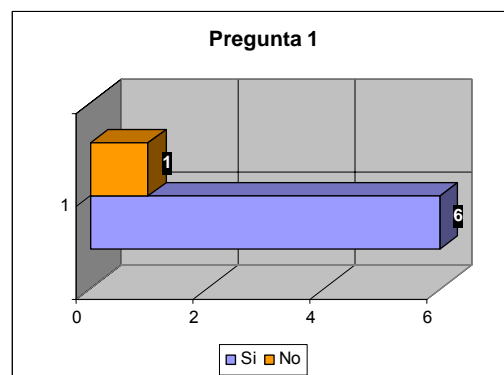
Análisis del segundo cuestionario

En el segundo cuestionario se generan preguntas cerradas de votación, buscando una iteración y retroalimentación controlada, presentando los resultados anteriores de forma que el experto, en caso de ser necesario, modifique o adapte su opinión respecto del tema.

En el anexo 4 se presenta el segundo cuestionario. Para contestar éste, se entregó a los expertos un disco con una aplicación interactiva desarrollada en *Flash®* que presenta los mismos criterios del documento pero con una explicación gráfica y auditiva adicional.

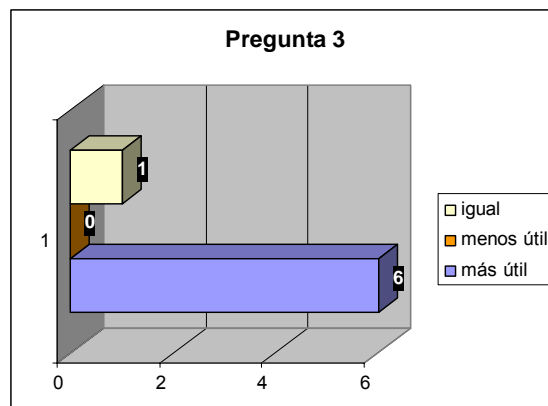
En busca de la revisión de las respuestas en que hubo mayor discrepancia en el cuestionario anterior, se presenta la primera pregunta en la que se confirma la utilidad y mejoría de la propuesta, ya que en la generalidad se piensa que la propuesta es útil y más comprensible con el apoyo gráfico. Hay que resaltar que hubo una opinión en la que se plantea que el apoyo gráfico ayuda poco a hacer más claros los criterios.

La segunda pregunta busca revisar las respuestas de la pregunta cuatro del primer cuestionario; se puede decir que es iterativa.

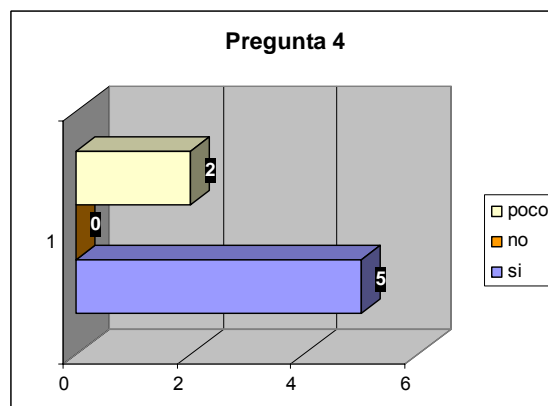


Aún cuando la mayoría confirma que el apoyo gráfico ayuda a entender los criterios, las respuestas tienden a promover en incluso sugerir la inclusión de una mejor explicación de los elementos propuestos.

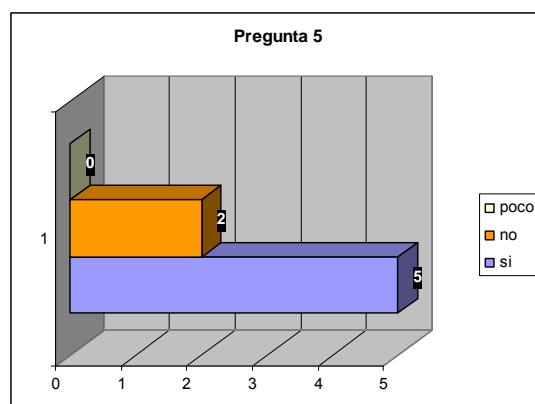
En contraste con la pregunta anterior, la número tres da, como resultado común, la opinión de que el apoyo gráfico hace más útil la propuesta de criterios.



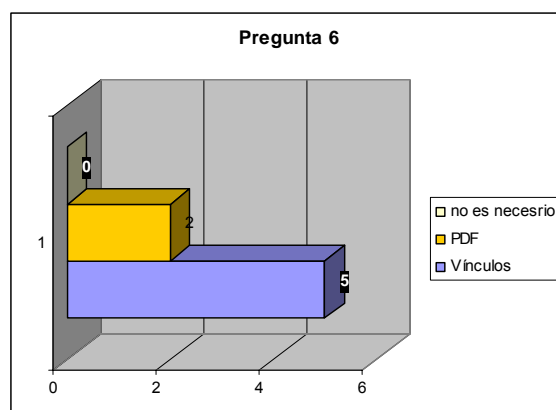
Esa información se constata en la pregunta siguiente (la número cuatro) en donde la una mayor parte acepta que los ejemplos gráficos son claros. También es justo mencionar que hubieron dos expertos que piensan que son poco claros, aún cuando es de mejor utilidad la propuesta.



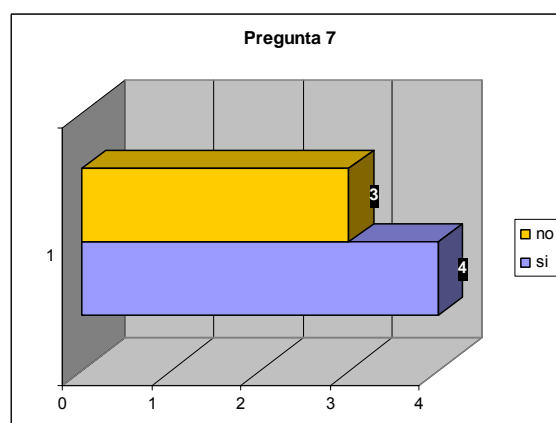
Los parámetros para la inclusión de sonido pueden ser de ayuda para la mayor parte de los expertos y se muestra en las respuestas de la pregunta cinco. Es muy probable que la percepción de que la interfaz sólo es elemento gráfico haya hecho que existiera una opinión de que la inclusión de sonido no ayuda al entendimiento de los principios de diseño.



Por otra parte existe un consenso total en la pregunta seis; en dónde todos los expertos piensan que se deben de incluir vínculos a temas de interés. Al ser una propuesta para el diseño de una interfaz en línea, los expertos asumen que este apoyo esté en línea, no visualizaron la posibilidad de tener la propuesta impresa, en un disco compacto o similar.



Aunque en la pregunta siete no existe una aprobación contundente en cuanto al término hipermedia aplicado a la propuesta, la mayoría de los expertos están de acuerdo en normarla o ubicarla dentro de éste término. Existen dos importantes puntos de vista: uno que propone que la propuesta sea un elemento de entrenamiento basado en computadora (Computer Based Training, CBT) y otro que simplemente piensa que no es un elemento hipermedia.



Las respuestas dadas por los expertos en el primer y segundo cuestionario, después de analizarlas y de ser tomados en cuenta, ayudan a determinar que el instrumento llamado Propuesta y su apoyo gráfico cumplen con su propósito por lo tanto, se determina no seguir con una tercera ronda de cuestionarios.

6. Conclusiones

Conclusiones generales

Para el diseño de una interfaz se deben de tomar en cuenta muchos y diferentes criterios para cumplir con el principio de usabilidad. Esta tarea se vuelve aún más difícil cuando se diseña la interfaz con alguna temática en especial, como en éste caso, para la educación a distancia vía Internet.

La investigación desarrollada permite hacer un análisis descriptivo, que revisa las características generales, el acceso, elementos para la planeación instruccional, estructura y diseño del sitio (interfaz) y recursos usados en Internet.

Se definieron cuatro bloques o aspectos para realizar el estudio: educación, interfaz, Internet y usabilidad. Cada uno de estos tiene diferentes propuestas y formas de ver la problemática de la educación a distancia vía Internet.

El tema de la educación es muy amplio y cada uno de sus componentes (teorías del aprendizaje, diseño instruccional, planeación instruccional, didáctica, etc.) son temas de gran relevancia que pueden requerir de mucha atención y pueden generar muchas tesis, por lo tanto, en la propuesta final sólo se destacan aspectos importantes y que puedan merecer atención en el proceso de diseño de la interfaz, tales como la interacción persona-computadora, guías y recomendaciones existentes, formatos de archivos para audio, imágenes y video, factores humanos, usabilidad, etc.

El término usabilidad en la educación a distancia, es un concepto global, ya que se hace presente en todo el proceso y especialmente vía Internet. Desde la planeación y diseño instruccional, la selección adecuada del usuario (alumno), el medio (la Web) y los recursos hasta la forma de evaluar, dar seguimiento al proceso y puesta a en marcha del sistema o plataforma educativo.

La usabilidad y los factores humanos son dos temas que pueden mezclarse, no obstante esas pequeñas diferencias se hacen relevantes como para estudiar los temas de forma independiente y sin dejar de tomar en cuenta su íntima relación. El éxito en el diseño de una interfaz se debe en gran medida, a la adecuada selección y observación del usuario meta o en su caso al grupo de usuarios. El conocer las características y necesidades del usuario debe partir desde la planeación instruccional, reflejarse en el diseño de interfaz y reafirmarse en la usabilidad de la misma.

Los aspectos relevantes del usuario no sólo se deben a sus características físicas (antropometría, capacidad visual, auditiva, etc.) si no que también se debe reconocer aspectos socio-culturales, ideológicos y especialmente la habilidad y costumbre en el uso de la computadora. No se puede hacer un diseño apto para el cien por ciento de los usuarios.

En cuanto a la interfaz, existen consideraciones que pueden ser permanentes como son: la navegabilidad, tipografía, etc. Pero existen otros criterios que se deben revisar o actualizar en periodos breves de tiempo ya que los avances tecnológicos obligarán a modificaciones en elementos como: resolución en pantalla, velocidad de transferencia de información, profundidad de colores en las imágenes, etc. Internet avanza constantemente y a una velocidad impresionante, es fácil atreverse a decir sin temor a equivocarse que cada día se implementa al menos una innovación en la red. Por lo tanto se establecen criterios que tienen que revisarse y actualizarse constantemente para no caer en obsolescencia en el proceso de diseño de la interfaz.

De la misma forma que se selecciona un grupo de usuarios, se seleccionan las características mínimas que debe contar para usar la interfaz diseñada. Estos elementos se basan en la velocidad y forma de acceso a la red, formatos y medios de entrada-salida.

Conclusiones a la Propuesta

No se encontró aplicación, guía de estilo o documento alguno que haga referencia al correcto diseño de interfaz, usabilidad, Internet y educación de manera conjunta. Normalmente se refieren a un solo aspecto o dos y, casi en su totalidad, se dirigen a la parte visual de la interfaz, en otras palabras a la interfaz gráfica del usuario. En el caso particular de esta propuesta se resaltó el factor humano al tomar en cuenta al usuario como lo más importante en el diseño de una interfaz; el usuario como parte central del diseño, resaltando la importancia de conocer sus características como pueden ser: los canales de entrada, el rol de usuario, edad, género, etc. y como se enlaza el factor humano con la interacción en la interfaz, Internet y la educación para llegar a tener interfaces usables.

Los criterios propuestos surgieron de la investigación realizada de interfaz usable y educación vía Internet que se presentan como marco teórico y se ven reflejados en el análisis hecho a diferentes interfaces de plataformas educativas con el fin de detectar la presencia o ausencia de los principios que plantean los diferentes autores, corroborando la presencia intencional, intuitiva o ausencia de los mismos.

Para el autor, en este estudio, la hipótesis planteada se cumple al ofrecer como propuesta, los criterios para lograr el diseño de una interfaz usable en cuatro aspectos: educación, interfaz, usabilidad e Internet, dirigidos al diseñador (desde el punto de vista gráfico, programador y dirigidos a satisfacer las expectativas del usuario). Aunque gran parte del éxito de una plataforma educativa depende de la planeación educativa, un adecuado diseño de interfaz, que tome en cuenta determinados criterios para lograr su usabilidad, incrementará sus posibilidades de éxito.

En el aspecto educativo se hace referencia a algunos elementos básicos y no se profundiza demasiado, puesto que no es el interés principal de éste estudio. En éste rubro se debe destacar la importancia de que, al ser para educación a distancia, se

debe de tomar en cuenta la necesaria incorporación o involucramiento en una teoría del aprendizaje y de acuerdo al currículo establecer un perfil de ingreso-egreso para el curso.

Para el diseño de la interfaz se proponen criterios para diseñar la estructura del sitio, aplicando las propuestas existentes y las diferentes formas que se da la organización del mismo, los elementos para el adecuado manejo y selección de información en el diseño de la página, estableciendo una lógica visual y apoyándose en la correcta selección de las dimensiones.

También se contempla la navegación más apropiada, estableciendo reglas para el uso de ligas, ayudas para la navegación y una buena selección de imágenes, tamaño físico y lógico (cantidad de píxeles, profundidad, modo y hasta formato), una correcta y adecuada selección de tipografía, tamaño adecuado y límite en la cantidad de caracteres.

En la usabilidad se hace hincapié en el diseño centrado en el usuario y para hacerlo realmente se debe seleccionar o identificar al usuario, así como sus habilidades, capacidades y hasta roles que desempeña.

Por último propone los elementos más importantes para lograr un adecuado proceso de comunicación; esto es, determinar las características mínimas de hardware y software para que funcione adecuadamente la interfaz, los medios de comunicación como el ancho de banda, el tipo de acceso y servicio, las aplicaciones y recursos.

Lo que hace interesante a la propuesta es la integración de todos estos criterios en un documento de trabajo que sirva como una referencia para el diseñador, ya sea desde el punto de vista del programador, diseñador o usuario.

De los criterios obtenidos, se seleccionaron a juicio del autor, los más importantes, imprescindibles y hasta los que son sólo deseables y no totalmente necesarios. Un aspecto importante en la selección y búsqueda de criterios es la temporalidad de estos. En otras palabras, hay criterios que pueden usarse por mucho tiempo y probablemente nunca tengan que revisarse o cambiarse de acuerdo a su origen (por ejemplo la forma en que percibimos, los principios de color, etc.) Sin embargo hay otros que deberán revisarse periódicamente, de acuerdo a las actualizaciones de equipos, medios y la forma en que hacemos las cosas, con el único objeto de no caer en la obsolescencia.

Dentro de la selección de criterios también se encuentra la conveniencia. Esto quiere decir que en ocasiones los resultados arrojados por diferentes estudios se pasan por alto debido a las conveniencias, usos y costumbres. Es el caso del texto de color azul, en dónde se establece que es más difícil de leer, sin embargo, se acostumbra y se recomienda el color azul en ligas.

La presentación de criterios en modo gráfico y textual ayuda al entendimiento y percepción de los mismos. En cuanto a la presentación interactiva de los criterios, el autor considera que el archivo digital puede mejorarse, tanto de forma como de fondo. En el último caso la presentación de criterios parece requerir de más explicaciones o acceso a “sitios” que contengan información adicional, dicho por los expertos en la parte final de la propuesta. El archivo interactivo digital busca cumplir con los criterios propuestos, sin embargo no se determinó la forma en que se presentaría este archivo (en línea o aplicación directa en la computadora).

Conclusiones al supuesto (hipótesis) y prospectiva

Del objetivo general se puede decir que se cumplió, pues se integraron los criterios que, a selección del autor, determinan la usabilidad en las interfases para la educación a distancia vía Internet. Esto se logró identificando y definiendo los principios de una

interfaz usable, el proceso de diseño de interfaz, aspectos que promueven el aprendizaje en un sistema para la educación a distancia y las particularidades de la Web.

Se logró establecer una propuesta de criterios que servirán al usuario (en este caso el diseñador-programador) a dirigir su atención en el proceso de diseño de interfaz y no en la búsqueda de información, propuestas o guías de estilo que cumplan con el objetivo de ser educativos a distancia vía Internet.

El surgimiento de más y mejores sitios para educación a distancia elaborados por profesores de nuestras instituciones que apliquen los criterios desarrollados, será la mejor validación de nuestra propuesta. Esta prospectiva sugiere un estudio posterior que determine la eficiencia de la propuesta en la implementación y diseño de un sistema educativo a distancia.

Una vez evaluada, adaptada y comprobada la propuesta puede migrar a ser una aplicación que proponga al diseñador-programador de interfaz los criterios de acuerdo a sus necesidades.

También surge la expectativa de poder comprobar la manera en que inciden e influyen los diversos distractores que se presentan en una interfaz educativa o plataforma educativa en el proceso educativo a distancia.

ANEXO 1: El sistema visual

Uno de los factores humanos más relevante es la capacidad visual. Como es sabido nosotros vivimos y actuamos de acuerdo a lo que vemos y esto es la luz reflejada y captada por nuestros ojos para ser procesada por el cerebro. La porción del espectro electromagnético dentro de un rango de frecuencias que puede ser detectado por el sistema visual humano; es decir, la escala entera de frecuencias es de 10^{18} Hz de largo (Cañas, 2001).

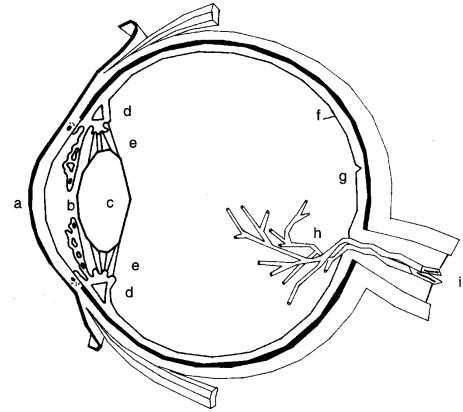


Figura 44: El Ojo Humano (Clipart Coreldraw®)

Según Sanders, McCormick bueno, me retiro, voy para la uvmb(1992: 91) dependemos primordialmente de la visión para recolectar información acerca del estado de nuestro entorno y del mundo que nos rodea. El ojo humano tiene ciertas capacidades de visualización, de adaptación y hasta de percepción como son las siguientes (Sanders,

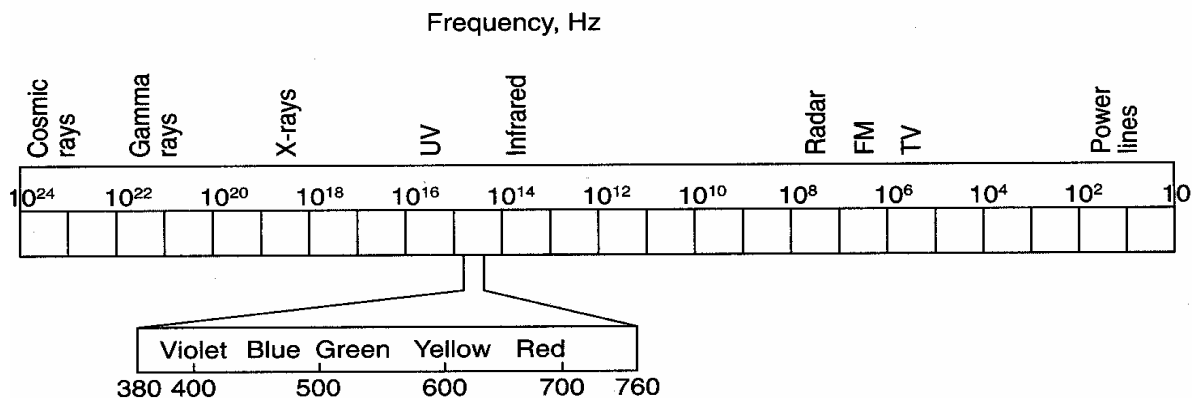


Figura 45: Rango de frecuencias visibles, Cañas, 2001

McCormick, 1992: 92-97):

- *Acomodo (Accommodation): se refiere a la habilidad del ojo para enfocar los rayos de luz en la retina, esto permite ver los detalles de un objeto o enfocar caracteres para la lectura.*

POSICION DEL OJO

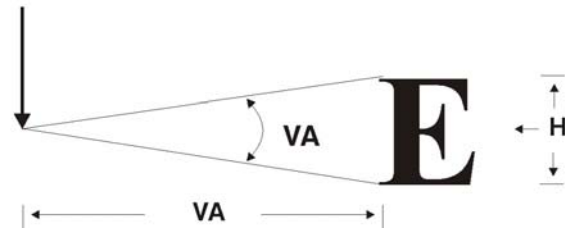


Figura 46: Agudeza visual, Sanders, 1992: 95

- *Punto cercano: es la distancia más cercana en la cual los ojos pueden enfocar.*
- *Punto lejano: es el punto más lejano que se puede enfocar, Normalmente la vista normal es el infinito.*
- *Enfoque oscuro: la capacidad de adaptarse a la oscuridad espontáneamente.*
- *Agudeza Visual: habilidad de discriminar detalles finos.*
- *Sensibilidad al Contraste: Si vemos el ejemplo de la figura 41 de agudeza visual, probablemente parecerá que el ejemplo parece más grande, ya que la diferencia en luminosidad entre las barras negras y el espacio blanco parecen más pronunciadas que en las altas delgadas. Las dos figuras difieren en términos de frecuencia espacial, que es el número de barras por unidad de distancia.*

Cabe destacar que para algunos expertos como Muter (2002) existen algunos otros factores que pueden ser medidos y aplicados como el diámetro de la pupila, dentro de la agudeza visual el rango, enfoque de descanso, fluctuaciones, frecuencia crítica de oscilación, rango de parpadeo, lagrimeo, etc. Sin embargo, para el poder concretar este estudio no resulta tan relevante esta información.

Los seres humanos en condiciones normales tenemos, al mirar a un punto, prácticamente un campo visual de 180° y se puede dividir en dos partes, el hemi-campo visual izquierdo y el derecho. Los objetos del hemi-campo visual izquierdo se proyectan sobre la hemi-retina derecha y las del hemi-campo visual derecho sobre la hemi-retina izquierda. Hay una zona binocular, la zona central, donde todos los objetos se proyectarán sobre los dos ojos. En el campo visual, también hay dos zonas monoculares, en los extremos, que sólo se proyectan a un solo ojo y los objetos

situados en esas zonas se proyectarán ipsilateralmente al ojo del mismo lado. El hecho de que existan zonas monoculares se debe a la nariz (Cañas, 2001).

*La retina humana tiene dos tipos de fotorreceptores, los **conos** y los **bastones**, que al contacto con la luz segregan sustancias químicas que estimulan a las neuronas. Los conos son responsables de la visión diurna y los bastones median la visión nocturna, siendo éstos últimos extremadamente sensibles a la luz. Los conos permiten realizar mejor que los bastones cualquier tarea visual, excepto la detección de estímulos oscuros (Cañas, 2001).*

Se han identificado tres tipos de conos con pigmentos con diferentes sensibilidades espectrales. Puesto que la absorción del espectro de los tres pigmentos sensibles a la luz se solapa, una longitud de onda determinada que llegue a la retina causará respuestas en los tres conos pero en diferentes grados. El resultado es un patrón de “output” formado por los tres conos que es el indicador de la longitud de onda que lo ha causado. Después el sistema nervioso central interpreta cada patrón de output como un color determinado.

Estas características se conjugan con factores que resultan en la disminución de la agudeza o sensibilidad como lo son (Sanders, McCormick, 1992: 98-100):

- *Nivel de luminosidad: Generalmente la agudeza y sensibilidad al contraste aumentan o decrecientan de acuerdo a la cantidad de luz o iluminación del entorno.*
- *Contraste: Cuando el contraste entre un objetivo visual y el entorno es bajo, el objetivo debe ser más grande para ser igualmente discriminado como un objetivo con mayor contraste.*
- *Tiempo de exposición: En general, bajo condiciones de gran iluminación la agudeza visual mejora cuando el tiempo de exposición se incrementa más de 100 o 200 ms y luego se reduce.*
- *Edad: Casi todos nosotros vamos perdiendo agudeza visual y sensibilidad al contraste con la edad. La pérdida comienza, normalmente, a la edad de los 40 años y continúa por el resto de la vida. Basta con decir que la gente senil que requiere usar dispositivos visuales normalmente necesita que sean*

diseñados de acuerdo con objetivos amplios (en referencia al tamaño) e iluminación adecuada.

- *Movimiento del objetivo: El movimiento del objetivo o del observador (o ambos) decrementan la agudeza visual. La habilidad de hacer una discriminación visual bajo estas circunstancias se denomina agudeza visual dinámica.*
- *Entrenamiento: Se refiere a la capacidad que tenemos los humanos de entrenar nuestra fortaleza visual. Personas entrenadas a controlar su enfoque y su agudeza visual consiguen una mejora del 6 al 14%, su sensibilidad al contraste puede aumentar de 12 al 32%. Aparentemente la práctica no hace la perfección en la vista pero parece que sí ayuda.*
- *Adaptación: A la capacidad de adaptar la sensibilidad a los cambios repentinos de iluminación se le llama adaptación. Este es el caso cuando salimos de un lugar oscuro como el cine a la sala iluminada. Este proceso se lleva a cabo en dos fases. La primera fase toma cerca de cinco minutos y representa la adaptación de los conos. La segunda fase toma cerca de 30 minutos y representa la adaptación de los bastones.*

ANEXO 2: El sistema auditivo

Anatomía del oído

El oído se divide básicamente en tres partes: oído externo, oído medio y oído interno.

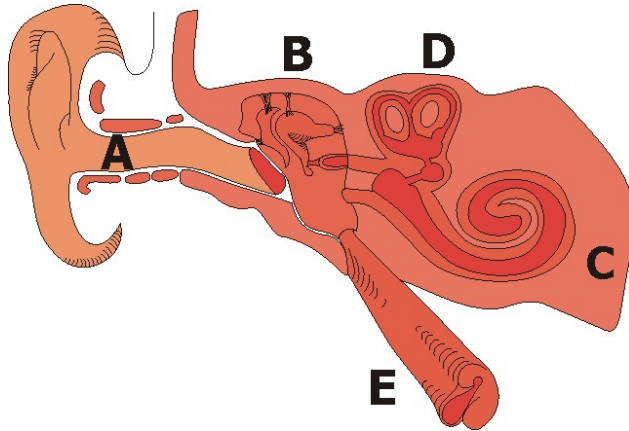


Figura 47: El oído interno, Sanders, 1992

El oído externo colecta la energía del sonido. Su nombre técnico es pabellón auditivo {meatus}, lo que llamamos orejas, y que son importantes ya que incrementan ligeramente la amplitud del sonido y también ayudan a la determinación de la dirección de la que proviene el sonido. El oído externo tiene otras estructuras

como el conducto auditivo externo que protege al tímpano de los objetos pequeños que puedan entrar y se comporta de forma similar a un tubo de resonancia, ampliando las frecuencias. Finalmente, el tímpano es una membrana que vibra en respuesta a las ondas sonoras, y es la estructura más importante del oído externo (Cañas, 2001; Sanders, McCormick, 1992: 166).

El oído medio está separado del externo por el tímpano. Incluye una cadena de pequeños huesos llamados Ossicles compuesta por tres pequeños huesos: el martillo, el yunque y el estribo, que son esenciales para resolver el problema de “desigualdad de impedancia”, que consiste en que al cambiar el medio de transmisión de las ondas en el oído interno por ser en éste líquido, existe una oposición al flujo. Habrá una diferencia entre la oposición que había en el aire y la que hay en el medio líquido. El problema creado por esta diferencia se resuelve con tres procesos.

La fuerza de las partículas en el aire que golpea la relativamente grande membrana timpánica es transmitida a una región mucho más pequeña donde el estribo llega a la ventana oval de la cóclea.

Los pequeños huesos funcionan como una palanca, lo que ofrece una ventaja mecánica. El tímpano tiene una forma parecida a un cono, lo que hace que responda más eficazmente. Además, en el oído medio existen unos músculos que actúan contrayéndose por reflejo inmediatamente después de que llegue un sonido muy fuerte, y la trompa de Eustaquio, que conecta el oído con la garganta ayuda a igualar la presión de aire del sistema auditivo (Cañas, 2001; Sanders, McCormick, 1992: 166).

Por último, el oído interno (Cañas, 2001; Sanders, McCormick, 1992: 167) está formado por los canales semicirculares y la cóclea. Ésta última, aunque es minúscula, es un conductor inercial tridimensional, un amplificador acústico y un analizador de frecuencias de forma espiral. Los canales semicirculares intervienen en el sentido de la orientación y no en el auditivo. La cóclea llena de líquido, contiene receptores para los estímulos auditivos y es crucial para la audición. El estribo está adosado directamente a la ventana oval, membrana que cubre la apertura de la cóclea. Cuando vibra el estribo, la ventana oval también lo hace, cambiando así la presión del líquido dentro de la cóclea.

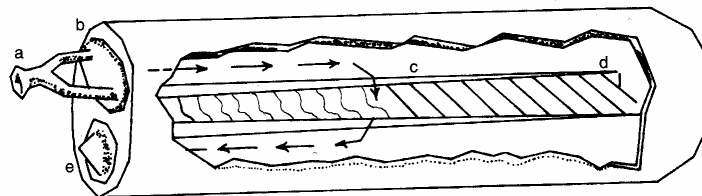


Figura 48: Cóclea: (a) estribo; (b) ventana oval; (c) membrana basilar; (d) helicotrema; (e) membrana tectorial. Cañas, 2001.

En la cóclea existen tres canales que corren a lo largo de toda su longitud, la rampa vestibular, que es el canal donde se ajusta el estribo. De este canal, el

líquido fluye al segundo, la rampa timpánica, con su propia membrana, la ventana redonda, que se mueve en sentido opuesto a la ventana oval, debido a que el líquido de estos dos canales (perilinfa) es difícil de comprimir.

El conducto coclear es el más pequeño de los tres canales y en él están los receptores auditivos, que están separados de los otros dos por membranas y tiene un líquido diferente, la endolinfa.

Cuando el estribo hace que la ventana oval vibre, la vibración es transmitida a la membrana basilar (del conducto coclear), que es donde descansan los receptores. El patrón de vibración se conoce como onda viajera.

El órgano de Corti, en la cóclea, es el que contiene receptores que transducen¹³² la energía de presión de una onda sonora en una clase de energía eléctrica y química que puede transmitirse a las vías superiores del sistema auditivo.

La membrana basilar es la base del órgano de Corti y también incluye las células ciliadas, receptoras para la audición.

¹³² Transducen de transductor: Dispositivo que transforma el efecto de una causa física, como la presión, la temperatura, la dilatación, la humedad, etc., en otro tipo de señal, normalmente eléctrica (rae, 2006).

ANEXO 3: Primer cuestionario para viabilidad de la propuesta

Hola, (nombre), le envío un saludo y aprovecho este medio para solicitar a usted su colaboración como experto, con objeto de llevar a cabo la investigación que falta para el desarrollo y culminación de mi tesis para la obtención del grado de maestría. Su colaboración será muy valiosa, y de antemano, le agradezco su tiempo y dedicación.

Explicación: Se trata de una evaluación por medio del método Delphi para un documento que reúne y propone una serie de criterios para el diseño de una interfaz usable para la educación a distancia vía Internet (título del estudio). Este apoyo propone ser empleado como referencia para el diseñador / programador que tiene como objetivo generar interfaces, y en especial, que sirvan para la educación a distancia y que utilicen Internet como medio.

El método Delphi propone la selección de un grupo de expertos (ustedes) para que emitan sus comentarios y opiniones en cuatro diferentes cuestionarios. La temática del estudio comprende básicamente cuatro ramas (usabilidad, interfaz e Internet.), por lo que se requiere que los expertos sean conocedores de al menos algún tema. Sin embargo, le solicito que responda a todas las preguntas aún cuando conozcan poco o nada del tema.

Aquí presento el primer cuestionario que pretende ser desarticulado e introductorio a la temática general. Es necesario que lea el documento adjunto.

Le solicito a usted que emita una respuesta a cada una de las preguntas del cuestionario dando su propia opinión, de acuerdo a su experiencia y conocimiento. Las respuestas dadas servirán de aportación para estructurar el segundo cuestionario y así sucesivamente hasta poder concluir. Máximo serán cuatro cuestionarios. Le recuerdo que esta participación es anónima y abierta a cualquier punto de vista.

De antemano le agradezco su atención y su tiempo, y por último, le solicito a usted me envíe la respuesta en un plazo de no más de 10 días a los siguientes correos:

edwin@cixxi.net

edwin_almeida_c@yahoo.com.mx

merlinus@axtel.net

Saludos

Edwin Almeida

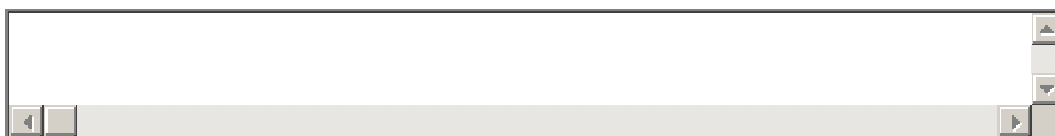
Primer cuestionario

1. Cuando se piensa en el diseño de una interfaz para la educación a distancia ¿Es recomendable contar con un apoyo?

Si ☐

No ☐

2. ¿Por qué?



3. El apoyo deberá ser:

a. Textual ☐

b. Gráfico ☐

c. Ambos ☐

4. Si el apoyo presenta criterios para el diseño, estos deberán ser:

a. Brevemente explicados ☐

b. Ampliamente explicados ☐

c. Sólo nombrados (soy experto) ☐

5. Este apoyo deberá ser dirigido a:

- a. Expertos ☐
- b. Inexpertos ☐
- c. Cada tema ☐
- d. Una mezcla para todos ☐

6. El apoyo presentado “La propuesta” es:

- a. Muy útil ☐
- b. Útil ☐
- c. Inútil ☐

7. ¿El texto de apoyo requiere de algún complemento?

8. En caso de requerir este complemento sería:

- a. Gráfico ☐
- b. Auditivo ☐
- c. Gráfico y auditivo ☐

9. A este apoyo yo le quitaría lo siguiente... y ¿por qué?

10. A este apoyo yo le añadiría lo siguiente...y ¿por qué?

Nuevamente le agradezco su tiempo y dedicación. Le ruego a usted, por último, me envíe sus respuestas en un lapso máximo de 10 días a cualquiera de las siguientes direcciones:

edwin@cixxi.net

edwin_almeida_c@yahoo.com.mx

eaac@correo.azc.uam.mx

Edwin Almeida Calderón

ANEXO 4: Segundo cuestionario para viabilidad de la propuesta

La segunda etapa del método Delphi, la fase exploratoria busca la elaboración de cuestionarios según sucesivas vueltas, de tal forma que con las respuestas más comunes de la primera se confeccione la siguiente (Bravo, Arrieta, 2007).

Se presenta nuevamente la propuesta de criterios de diseño, en esta ocasión acompañada de un interactivo realizado en *Flash®* como apoyo gráfico. Este para mejor entendimiento y como explicación visual de los mismos.

1.- Después de visualizado el interactivo de criterios de diseño ¿Facilitó el entendimiento de los criterios de diseño propuestos?

☐ Si

☒ No

☐ Poco

2.- Los criterios...

☐ ... necesitan mas explicación

☒ ... estan bien explicados

☐ ...no necesitan nada

3.- Con el apoyo gráfico, la propuesta de criterios es...

☐ ...más útil

☐ ...menos útil

☒ ...igual que la anterior

4.- Los ejemplos gráficos son claros

☐ Si

☐ No

☐ Poco

5.- La inclusión de “sonido” ayudo a hacer más claros los principios de diseño de interfaz:

☐ Si

☐ No

☐ Poco

6.- En caso de requerir más información se deberían de incluir...

☐ ...vínculos a temas de interés.

☐ ...archivos PDF con información necesaria

☐ ...no es necesario incluir información extra

7.- ¿Llamaría “Apoyo hipermedia” a la propuesta?

☐ Si

☐ No

8.- Por favor, emitir comentario y recomendación general respecto al apoyo gráfico

Nuevamente le agradezco su tiempo y dedicación. Le ruego a usted, por último, me envíe sus respuestas en un lapso máximo de 10 días a cualquiera de las siguientes direcciones:

edwin@cixxi.net

edwin_almeida_c@yahoo.com.mx

eaac@correo.azc.uam.mx

Edwin Almeida Calderón

ANEXO 5: Respuestas de cuestionarios de expertos

Cuestionario 1

1. Cuando se piensa en el diseño de una interfaz para la educación a distancia ¿Es recomendable contar con un apoyo?

Si ☒

No ☐

2. ¿Por qué?

Por todos los elementos que intervienen en el proceso de educativo.

3. El apoyo deberá ser:

a. Textual ☒

b. Gráfico ☐

c. Ambos ☒

4. Si el apoyo presenta criterios para el diseño, estos deberán ser:

a. Brevemente explicados ☐

b. Ampliamente explicados ☒

c. Sólo nombrados (soy experto) ☐

5. Éste apoyo deberá ser dirigido a:

a. Expertos ☐

b. Inexpertos ☐

c. Cada tema ☐

d. Una mezcla para todos ☒

6. El apoyo presentado “La propuesta” es:

a. Muy útil ☐

b. Útil ☐

c. Inútil ☐

7. ¿El texto de apoyo requiere de algún complemento?

8. En caso de requerir este complemento sería:

a. Gráfico ☐

b. Auditivo ☐

c. Gráfico y auditivo ☐

9. A este apoyo yo le quitaría lo siguiente... y ¿por qué?

10. A este apoyo yo le añadiría lo siguiente...y ¿por qué?

[illegible]

1. Cuando se piensa en el diseño de una interfaz para la educación a distancia ¿Es recomendable contar con un apoyo?

Si No 

2. ¿Por qué?

siempre es bueno tener una herramienta

3. El apoyo deberá ser:

- a. Textual ☐
- b. Gráfico ☐
- c. Ambos ☐

4. Si el apoyo presenta criterios para el diseño, estos deberán ser:

- a. Brevemente explicados ☐
- b. Ampliamente explicados ☐
- c. Sólo nombrados (soy experto) ☐

5. Éste apoyo deberá ser dirigido a:

- a. Expertos ☐
- b. Inexpertos ☐
- c. Cada tema ☐
- d. Una mezcla para todos ☐


6. El apoyo presentado “La propuesta” es:

- a. Muy útil ☒
- b. Útil ☐
- c. Inútil ☐

7. ¿El texto de apoyo requiere de algún complemento?

algo más interactivo

8. En caso de requerir este complemento sería:

- a. Gráfico 
- b. Auditivo 
- c. Gráfico y auditivo 

9. A este apoyo yo le quitaría lo siguiente... y ¿por qué?

nada

10. A este apoyo yo le añadiría lo siguiente...y ¿por qué?

más información de archivos

1. Cuando se piensa en el diseño de una interfaz para la educación a distancia ¿Es recomendable contar con un apoyo?

Si ☒

No ☐

2. ¿Por qué?

pues hay mucha información que verificar antes de trabajar

3. El apoyo deberá ser:

a. Textual

☒

b. Gráfico

☐

c. Ambos

☒

4. Si el apoyo presenta criterios para el diseño, estos deberán ser:

a. Brevemente explicados

☐

b. Ampliamente explicados

☐

c. Sólo nombrados (soy experto)

☒

5. Éste apoyo deberá ser dirigido a:

a. Expertos

☐

b. Inexpertos

☐

c. Cada tema

☐

d. Una mezcla para todos

☒

6. El apoyo presentado "La propuesta" es:

a. Muy útil

☐

b. Útil

☒

c. Inútil

☐

7. ¿El texto de apoyo requiere de algún complemento?

más información

8. En caso de requerir este complemento sería:

- a. Gráfico ☐
- b. Auditivo ☐
- c. Gráfico y auditivo ☐

9. A este apoyo yo le quitaría lo siguiente... y ¿por qué?

nada

10. A este apoyo yo le añadiría lo siguiente...y ¿por qué?

sólo más información

1. Cuando se piensa en el diseño de una interfaz para la educación a distancia ¿Es recomendable contar con un apoyo?

Si ☐

No ☐

2. ¿Por qué?

Relacionado con la interfaz propia es necesario el apoyo de elementos gráficos, textuales, auditivos, fur

3. El apoyo deberá ser:

- a. Textual ☐
- b. Gráfico ☐
- c. Ambos ☐

4. Si el apoyo presenta criterios para el diseño, estos deberán ser:

- a. Brevemente explicados ☐
- b. Ampliamente explicados ☐
- c. Sólo nombrados (soy experto) ☐

El nivel de experiencia no se mide por el manejo de tecnologías solamente, sino por el conocimiento de los contenidos

5. Éste apoyo deberá ser dirigido a:

- a. Expertos ☐
- b. Inexpertos ☐
- c. Cada tema ☐
- d. Una mezcla para todos ☐

6. El apoyo presentado "La propuesta" es:

- a. Muy útil ☐
- b. Útil ☐

c. Inútil



7. ¿El texto de apoyo requiere de algún complemento?

Si el contenido lo amerita, en términos, de complementar la propuesta, debe considerarse

8. En caso de requerir este complemento sería:

a. Gráfico



b. Auditivo



c. Gráfico y auditivo



9. A este apoyo yo le quitaría lo siguiente... y ¿por qué?

10. A este apoyo yo le añadiría lo siguiente...y ¿por qué?

.....

1. Cuando se piensa en el diseño de una interfaz para la educación a distancia ¿Es recomendable contar con un apoyo?

Si ☒

No ☐

2. ¿Por qué?

Por que a pesar de resultar el trabajo de un equipo multidisciplinar todos deben estar conscientes del trabajo del otro.

Por otro lado, no todas las personas que generan AVA tienen el suficiente conocimiento de lo que esto involucra.

Por último esa ayuda puede lograr homogeneizar los procesos.

Una guía opuede dar pautas

3. El apoyo deberá ser:

a. Textual



b. Gráfico



c. Ambos



4. Si el apoyo presenta criterios para el diseño, estos deberán ser:

a. Brevemente explicados



b. Ampliamente explicados



c. Sólo nombrados (soy experto)



BREVEMENTE PERO CLARAMENTE EXPLICADOS

5. Éste apoyo deberá ser dirigido a:

a. Expertos



b. Inexpertos



- c. Cada tema ☐
- d. Una mezcla para todos ☐
- 6. El apoyo presentado "La propuesta" es:
 - a. Muy útil ☐
 - b. Útil ☐
 - c. Inútil ☐

7. ¿El texto de apoyo requiere de algún complemento?

Ejemplos gráficos

8. En caso de requerir este complemento sería:

- a. Gráfico ☐
- b. Auditivo ☐
- c. Gráfico y auditivo ☐

9. A este apoyo yo le quitaría lo siguiente... y ¿por qué?

Quizas en lugar de llamarlo Internet ese apartado le llamaría tecnologías o herramientas

10. A este apoyo yo le añadiría lo siguiente...y ¿por qué?

Se que al ser un apoyo sobre varios temas debe ser muy general, pero podrían especificarse más algunos temas.

.....

1. Cuando se piensa en el diseño de una interfaz para la educación a distancia ¿Es recomendable contar con un apoyo?

Si ☐

No ☐

2. ¿Por qué?

incentivaría el trabajo colaborativo

3. El apoyo deberá ser:

- a. Textual ☐
- b. Gráfico ☐
- c. Ambos ☐

4. Si el apoyo presenta criterios para el diseño, estos deberán ser:

- a. Brevemente explicados ☐
- b. Ampliamente explicados ☐
- c. Sólo nombrados (soy experto) ☐

5. Éste apoyo deberá ser dirigido a:

- a. Expertos ☐
- b. Inexpertos ☐
- c. Cada tema ☐
- d. Una mezcla para todos ☐

6. El apoyo presentado "La propuesta" es:

- a. Muy útil ☒
- b. Útil ☒
- c. Inútil ☒

7. ¿El texto de apoyo requiere de algún complemento?

semplificación de los criterios

8. En caso de requerir este complemento sería:

- a. Gráfico ☒
- b. Auditivo ☒
- c. Gráfico y auditivo ☒

9. A este apoyo yo le quitaría lo siguiente... y ¿por qué?

los sonidos de fondo

10. A este apoyo yo le añadiría lo siguiente...y ¿por qué?

más gráficos

1. Cuando se piensa en el diseño de una interfaz para la educación a distancia ¿Es recomendable contar con un apoyo?

Si ☒ No ☒

2. ¿Por qué?

para facilitar el trabajo

3. El apoyo deberá ser:

- a. Textual ☒
- b. Gráfico ☒
- c. Ambos ☒

4. Si el apoyo presenta criterios para el diseño, estos deberán ser:

- a. Brevemente explicados ☒
- b. Ampliamente explicados ☒
- c. Sólo nombrados (soy experto) ☒

5. Éste apoyo deberá ser dirigido a:

- a. Expertos ☒
- b. Inexpertos ☒

- c. Cada tema ☐
- d. Una mezcla para todos ☐
- 6. El apoyo presentado "La propuesta" es:
 - a. Muy útil ☐
 - b. Útil ☐
 - c. Inútil ☐

7. ¿El texto de apoyo requiere de algún complemento?

graficos

8. En caso de requerir este complemento sería:

- a. Gráfico ☐
- b. Auditivo ☐
- c. Gráfico y auditivo ☐

9. A este apoyo yo le quitaría lo siguiente... y ¿por qué?

No le quitaría nada

nada

10. A este apoyo yo le añadiría lo siguiente...y ¿por qué?

Nada

1. Cuando se piensa en el diseño de una interfaz para la educación a distancia ¿Es recomendable contar con un apoyo?

Si ☒ X No ☐

2. ¿Por qué?

Facilita el cumplimiento de normas mínimas para asegurar eficiencia en la interacción

3. El apoyo deberá ser:

- a. Textual ☐
- b. Gráfico ☐
- c. Ambos X ☒

4. Si el apoyo presenta criterios para el diseño, estos deberán ser:

- a. Brevemente explicados ☐
- b. Ampliamente explicados X ☒
- c. Sólo nombrados (soy experto) ☐

5. Éste apoyo deberá ser dirigido a:

- a. Expertos ☐
 - b. Inexpertos ☐
 - c. Cada tema ☐
 - d. Una mezcla para todos X ☐
6. El apoyo presentado "La propuesta" es:
- a. Muy útil ☐
 - b. Útil X ☐
 - c. Inútil ☐
7. ¿El texto de apoyo requiere de algún complemento?
Vínculos a más información especializada en cada tema
8. En caso de requerir este complemento sería:
- a. Gráfico X ☐
 - b. Auditivo ☐
 - c. Gráfico y auditivo ☐
9. A este apoyo yo le quitaría lo siguiente... y ¿por qué?
No le quitaría nada
10. A este apoyo yo le añadiría lo siguiente...y ¿por qué?
Vínculos a más información especializada en cada tema

.....

1. Cuando se piensa en el diseño de una interfaz para la educación a distancia ¿Es recomendable contar con un apoyo?

Si X ☒ No ☐

2. ¿Por qué?
ayudara a hacer para el usuario mas fácil el contacto
3. El apoyo deberá ser:
- a. Textual ☐
 - b. Gráfico ☐
 - c. Ambos X ☒
4. Si el apoyo presenta criterios para el diseño, estos deberán ser:
- a. Brevemente explicados X ☒
 - b. Ampliamente explicados ☐
 - c. Sólo nombrados (soy experto) ☐
5. Éste apoyo deberá ser dirigido a: ¿¿?
- a. Expertos ☐
 - b. Inexpertos ☐
 - c. Cada tema ☐
 - d. Una mezcla para todos X ☒
6. El apoyo presentado "La propuesta" es:

- a. Muy útil ☒
- b. Útil ☐
- c. Inútil ☐
7. ¿El texto de apoyo requiere de algún complemento?
Convendría ejemplificación visual
8. En caso de requerir este complemento sería:
- a. Gráfico ☒
- b. Auditivo ☐
- c. Gráfico y auditivo ☐
9. A este apoyo yo le quitaría lo siguiente... y ¿por qué?
Describiría con mas claridad lo de incorporar el curso a una teoría del aprendizaje
10. A este apoyo yo le añadiría lo siguiente...y ¿por qué?
En la parte de crear los instrumentos para lograr la retroalimentación ser mas específico de lo que incluye, ya que si no se han tenido experiencias previas realmente no se llega a considerar la magnitud de esta necesidad.

.....

1. Cuando se piensa en el diseño de una interfaz para la educación a distancia ¿Es recomendable contar con un apoyo?

Si ☒

No ☐

2. ¿Por qué?

Debido a que no se es experto en todas las materias áreas que conciernen al desarrollo de una interfaz (elaborada de acuerdo a un diseñador gráfico si es el caso), soportada de la cuestión psicopedagógica de un especialista y sobre todo de un experto en el manejo d

3. El apoyo deberá ser:

- a. Textual ☐
- b. Gráfico ☐
- c. Ambos ☒

4. Si el apoyo presenta criterios para el diseño, estos deberán ser:

- a. Brevemente explicados ☒
- b. Ampliamente explicados ☐
- c. Sólo nombrados (soy experto) ☐

5. Éste apoyo deberá ser dirigido a:

- a. Expertos ☐
- b. Inexpertos ☐
- c. Cada tema ☒
- d. Una mezcla para todos ☐

6. El apoyo presentado "La propuesta" es:

- a. Muy útil ☒
- b. Útil ☐

c. Inútil



7. ¿El texto de apoyo requiere de algún complemento?

Imágenes.

8. En caso de requerir este complemento sería:

a. Gráfico



b. Auditivo



c. Gráfico y auditivo



9. A este apoyo yo le quitaría lo siguiente... y ¿por qué?

10. A este apoyo yo le añadiría lo siguiente...y ¿por qué?

Cuestionario 2

1.- Después de visualizado el interactivo de criterios de diseño ¿Se facilita la comprensión de los criterios de diseño propuestos?

☒ Si

Opción elegida

☐ No

☐ Poco

2.- Los criterios ...

☒ ... necesitan mas explicación

Opción elegida

☐ ... estan bien explicados

☐ ...no necesitan nada

3.- Con el apoyo gráfico, la propuesta de criterios es...

☒ ...más útil

Opción elegida

☐ ...menos útil

☐ ...igual que la anterior

4.- Los ejemplos gráficos son claros

☒ Si

Opción elegida. Ver comentarios

☐ No

☐ Poco

5.- La inclusión de “sonido” ayuda a hacer más claros los principios de diseño de interfaz:

☒ Si
Opción elegida

☐ No

☐ Poco

6.- En caso de requerir más información se deberían de incluir...

☒ ...vínculos a temas de interés
Opción elegida

☐ ...archivos PDF con información necesaria

☐ ...no es necesario incluir información extra

7.- ¿Llamaría “Apoyo hipermedia” a la propuesta?

☐ Si

☒ No
Opción elegida

8.- Por favor, emitir comentario y recomendación general respecto al apoyo gráfico

Comentarios al interactivo que lo llamaría CBT (Computer Based Training)

http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-based_training

Existen diversos dos de familias y lo extraño es que se menciona que no debe de usarse el patín.

Se enciman algunos gráficos ya sean estáticos ó animados los gráficos y es confuso en ese sentido. A este respecto no se respeta o se sabe bien a bien la retícula propuesta.

En algunos casos se selecciono a un Investigador para iniciar cada segmento, sugeriría que fuesen dos ya que con una sola postura se están dando pocos fundamentos. Algunos no lo tienen considero que debería de ser un estándar para ser congruente con la propuesta.

.....

1.- Después de visualizado el interactivo de criterios de diseño ¿Se facilita la comprensión de los criterios de diseño propuestos?

☒ Si

☐ No

☐ Poco

2.- Los criterios ...

☒ ... necesitan mas explicación

☐ ... estan bien explicados

☐ ...no necesitan nada

3.- Con el apoyo gráfico, la propuesta de criterios es...

☒ ...más útil

☐ ...menos útil

☐ ...igual que la anterior

4.- Los ejemplos gráficos son claros

☒ Si

☐ No

☐ Poco

5.- La inclusión de “sonido” ayuda a hacer más claros los principios de diseño de interfaz:

☒ Si

☐ No

☐ Poco

6.- En caso de requerir más información se deberían de incluir...

☒ ...vínculos a temas de interés

☐ ...archivos PDF con información necesaria

☐ ...no es necesario incluir información extra

7.- ¿Llamaría “Apoyo hipermedia” a la propuesta?

☒ Si

☐ No

8.- Por favor, emitir comentario y recomendación general respecto al apoyo gráfico

.....
1.- Después de visualizado el interactivo de criterios de diseño ¿Se facilita la comprensión de los criterios de diseño propuestos?

☒ Si

☐ No

☐ Poco

2.- Los criterios ...

☒ ... necesitan mas explicación

☐ ... estan bien explicados

☐ ~~...no necesitan nada~~_____

3.- Con el apoyo gráfico, la propuesta de criterios es...

☐ ...más útil

☐ ...menos útil

☒ ...igual que la anterior

4.- Los ejemplos gráficos son claros

☐ Si

☐ No

☐ Poco

5.- La inclusión de “sonido” ayuda a hacer más claros los principios de diseño de interfaz:

☐ Si

☒ No

☐ Poco

6.- En caso de requerir más información se deberían de incluir...

☐ ...vínculos a temas de interés

☒ ...archivos PDF con información necesaria

☐ ...no es necesario incluir información extra

7.- ¿Llamaría “Apoyo hipermedia” a la propuesta?

☒ Si

☐ No

8.- Por favor, emitir comentario y recomendación general respecto al apoyo gráfico

.....
1.- Después de visualizado el interactivo de criterios de diseño ¿Se facilita la comprensión de los criterios de diseño propuestos?

☒ Si

☐ No

☐ Poco

2.- Los criterios ...

☐ ... necesitan mas explicación

☒ ... estan bien explicados

☐ ...no necesitan nada

3.- Con el apoyo gráfico, la propuesta de criterios es...

☒ ...más útil

☐ ...menos útil

☐ ...igual que la anterior

4.- Los ejemplos gráficos son claros

☒ Si

☐ No

☐ Poco

5.- La inclusión de “sonido” ayuda a hacer más claros los principios de diseño de interfaz:

☒ Si

☐ No

☐ Poco

6.- En caso de requerir más información se deberían de incluir...

☒ ...vínculos a temas de interés

☐ ...archivos PDF con información necesaria

☐ ...no es necesario incluir información extra

7.- ¿Llamaría "Apoyo hipermedia" a la propuesta?

☒ Si

☐ No

8.- Por favor, emitir comentario y recomendación general respecto al apoyo gráfico

.....
1.- Después de visualizado el interactivo de criterios de diseño ¿Se facilita la comprensión de los criterios de diseño propuestos?

☒ Si

☐ No

☐ Poco

2.- Los criterios ...

☐ ... necesitan mas explicación

☒ ... estan bien explicados

☐ ...no necesitan nada

3.- Con el apoyo gráfico, la propuesta de criterios es...

☒ ...más útil

☐ ...menos útil

☐ ...igual que la anterior

4.- Los ejemplos gráficos son claros

☒ Si

☐ No

☐ Poco

5.- La inclusión de "sonido" ayuda a hacer más claros los principios de diseño de interfaz:

☒ Si

☐ No

☐ Poco

6.- En caso de requerir más información se deberían de incluir...

- ☐ ...vínculos a temas de interés
- ☐ ...archivos PDF con información necesaria
- ☐ ...no es necesario incluir información extra

7.- ¿Llamaría “Apoyo hipermedia” a la propuesta?

- ☒ Si
- ☐ No

8.- Por favor, emitir comentario y recomendación general respecto al apoyo gráfico

.....

1.- Después de visualizado el interactivo de criterios de diseño ¿Se facilita la comprensión de los criterios de diseño propuestos?

- ☒ Si
- ☐ No
- ☒ Poco

2.- Los criterios ...

- ☒ ... necesitan mas explicación
- ☐ ... estan bien explicados
- ☐ ...no necesitan nada

3.- Con el apoyo gráfico, la propuesta de criterios es...

- ☒ ...más útil
- ☐ ...menos útil

☐ ...igual que la anterior

4.- Los ejemplos gráficos son claros

- ☐ Si
- ☐ No
- ☒ Poco

5.- La inclusión de “sonido” ayuda a hacer más claros los principios de diseño de interfaz:

- ☐ Si
- ☒ No

☐ Poco

6.- En caso de requerir más información se deberían de incluir...

- ☒ ...vínculos a temas de interés
- ☐ ...archivos PDF con información necesaria

☐ ...no es necesario incluir información extra

7.- ¿Llamaría “Apoyo hipermedia” a la propuesta?

☐ Si

☒ No

8.- Por favor, emitir comentario y recomendación general respecto al apoyo gráfico

El sólo hecho de que el apoyo gráfico sea un archivo tan pesado, es contrario a las recomendaciones que contiene. Por otra parte hace falta ofrecer varias posibilidades de categorización para dichas recomendaciones, dado que se obliga a una única lógica de organización. Es necesario ser consistente en el nivel de profundidad con que se explica cada una, e incluso vincular las razones que argumentan el por qué de cada una.

.....
1.- Después de visualizado el interactivo de criterios de diseño ¿Se facilita la comprensión de los criterios de diseño propuestos?

☒ Si

☐ No

☐ Poco

2.- Los criterios ...

☐ ... necesitan mas explicación

☒ ... estan bien explicados

☐ ~~...no necesitan nada~~_____

3.- Con el apoyo gráfico, la propuesta de criterios es...

☒ ...más útil

☐ ...menos útil

☐ ...igual que la anterior

4.- Los ejemplos gráficos son claros

☒ Si

☐ No

☐ Poco

5.- La inclusión de “sonido” ayuda a hacer más claros los principios de diseño de interfaz:

☒ Si

☐ No

☐ Poco

6.- En caso de requerir más información se deberían de incluir...

☒ ...vínculos a temas de interés

☐ ...archivos PDF con información necesaria

☐ ...no es necesario incluir información extra

7.- ¿Llamaría “Apoyo hipermedia” a la propuesta?

☒ Si

☐ No

8.- Por favor, emitir comentario y recomendación general respecto al apoyo gráfico

Me parece que los elementos que se consideran están bien ejemplificados. fueron claros y puntuales. Me gustó el que se hayan implicado por lo menos el tacto, la vista y el oído, pues, siempre es mejor recursos de información en donde intervienen más de un sentido.

8. Glosario

ANCHO DE BANDA: Ver Bandwidth.

APACHE: Servidor Web de código abierto. El nombre Apache es un acrónimo de *a patchy server* -un servidor de remiendos-, es decir un servidor construido con código preexistente y piezas y parches de código. Desde hace años, más del 60% de los servidores Web de Internet emplean Apache.

ARPANET: RED antecesora del Internet, fundado por el Departamento de Defensa de Estado Unidos de Norte América.

ASCII: (*American Standard Code for Information Interchange*) – estándar mundialmente utilizado para la codificación de números para computadoras para representar símbolos, puntuaciones, caracteres especiales, etc. Existen 128 estándares ASCII donde cada uno puede ser representado por siete dígitos de números binarios desde el 0000000 al 1111111.

BANDWIDTH: Ancho de banda, representa el volumen de sonido, texto, gráficas o video que pueden ser transmitidos por un cable.

BAUDIO: Término usado para medir la capacidad de comunicación de un módem, es decir cuantos bits puede recibir por segundo. Por ejemplo, un módem de 1200 bit-por-segundo corre a 300 baudios.

BBS: *Bulletin Board System*, sistema que permite leer mensajes entre personas y enviar nuevos.

BIT: (*Binary Dig IT*) – Un simple número dígito en base 2, en otras palabras, el 1 y 0 juntos. La unidad mínima de información en una computadora.

BLOG: (también llamado *Weblog*) es un espacio personal de escritura en Internet. Un sitio que una persona usa para escribir periódicamente, en el que toda la escritura y el estilo se maneja vía web. Un weblog está diseñado para que, como en un diario, cada artículo (post) tenga fecha de publicación, de forma tal que el escritor (weblogger) y los lectores pueden seguir un camino de todo lo publicado y archivado.

BPS: Bits por segundo.

BUS: Conjunto de dispositivos de conexión utilizados por los distintos componentes de un ordenador para intercambiar datos e información. Se caracterizan por su capacidad y los elementos que unen, clasificándose en bus de direcciones, bus de datos, bus de entrada/salida, etcétera. Conjunto de líneas (cables) de hardware utilizados para la transmisión de datos entre los componentes de un sistema informático. Un bus es en esencia una ruta compartida que

conecta diferentes partes del sistema como el microprocesador, la controladora de unidad de disco, la memoria y los puertos de entrada, salida, permitiéndoles transmitir información

BROWSER/ Explorador/ Navegador: Software que permite maniobrar a través del Internet. Netscape®, Mosaic® y Explorer® son ejemplos de exploradores.

BYTE: Grupo de Bits que representan un solo caracter. Normalmente son 8 bits en un byte.

CD-ROM: (Compact Disc-Read Only Memory). La aplicación de la tecnología digital y láser a la informática supuso la transferencia de los compact disc utilizados de manera genérica para la comercialización de grabaciones de video y musicales al campo de la informática.

CHAT: Recurso de Internet y la WWW para platicar persona a persona en tiempo real.

CHAT ROOM: Metáfora del recurso de Chat para crear pláticas en tiempo real privadas o temáticas.

CHIPSET: Conjunto de procesadores secundarios intermediario entre el microprocesador y los distintos dispositivos, los hay de 2 tipos: el *Northbridge*, que ayuda al micro en su interrelación con las memorias y la gráfica, y *Southbridge* más cercano a los dispositivos.

CHUNKS: Trozos de información que pueden ser localizados rápidamente.

CIBERESPACIO: Término generado por el autor William Gibson en su novela *Neuromancer*; la palabra ciberespacio, actualmente, es usada para describir a todos los recursos y medios utilizados en la red de computadoras.

CODEC: Algoritmo empleado para la compresión de archivos de audio.

DNS: Domain Name System, sistema de nombre de dominio, sistema específico usado para definir nombres a los sitios de Internet y huéspedes.

DOMAIN NAME: Domain Names (nombres de dominio) permite a usuarios y computadoras ser llamados por un número (IP). Por ejemplo Juan López tiene un correo identificado por juanitolop@correo.com en lugar de 234.223.45.

DOWNLOAD: Transferencia de información desde un sitio de la red, bajar de la RED

DROPPED CONNECTIONS: También llamados "timing out", es una situación crítica en la que la petición de conexión del usuario es rechazada por saturación del servidor.

E-COMMERCE: Aplicación de software, sitio Web o portal que sirve para realizar comercio, compra o venta de bienes o servicios por medios electrónicos.

E-MAIL: Apócope de correo electrónico, es una herramienta de comunicación que permite enviar mensajes de un usuario a otro a través de una computadora conectada a la red.

EDU: Es una extensión que aparece al final de algunas direcciones URL indicando que el huésped es una institución educacional.

ETHERNET: Red de área local (LAN) desarrollada por Xerox, Digital e Intel. Es el método de acceso LAN que más se utiliza (seguido por Token Ring). Ethernet es una LAN de medios compartidos. Todos los mensajes se diseminan a todos los nodos en el segmento de red.

FAQ: *Frequently Asked Questions*. Preguntas más frecuentes

FLASH®: Aplicación de software de Macromedia que sirve para elaborar animaciones interactivas del tipo vectorial. Se basa en programación con lenguaje Actionscript.

FTP: (*File Transfer Protocol*) Protocolo de transferencia de archivos, es usado para subir y bajar archivos de una a otra computadora por medio de la red. Permite a los usuarios recibir y enviar archivos digitales a servidores FTP. El usuario debe disponer del software que permita hacer la transferencia (actualmente todos los navegadores, ya disponen de ese software para recibir ficheros).

GOPHER: Herramienta que presenta información en un menú jerárquico y lo organiza. Este programa del tipo cliente – servidor que ha sido reemplazado parcialmente por el medio hipertextual conocido como la *WWW (World Wide Web)*. Aún quedan varios servidores Gopher en Internet.

GIF: (*Graphic Interchange Format*) Formato de archivo de imagen, especialmente para imágenes que contienen largas áreas del mismo color. El formato GIF se caracteriza por tener una paleta de máximo 256 colores y permitir animaciones.

GIGA BYTE: 1024 *Mega bites*.

GUI: *Graphical User Interface*, interfaz gráfica del usuario.

GIGA HERTZ: Mil mega hertz.

HERTZ: Unidad de medida de frecuencia. Se utiliza para medir la velocidad del reloj de operaciones de un sistema de computadora, específicamente el procesador central.

HOME PAGE: La primer página que ve un usuario en el explorador al acceder a la WWW

HOST: Huésped, computadora que permite el acceso a Internet o en su caso que alberga páginas y/o correo electrónico.

HTML: *Hypertext Markup Language* (Lenguaje de marcación hipertextual). Lenguaje de hipertexto para el uso de la *World Wide Web*.

HTTP: *HyperText Transfer Protocol* (Protocolo de transferencia hipertextual). Este protocolo es para mover archivos de hipertexto por la Internet. Requiere un programa HTTP del tipo cliente

en un extremo y un programa http del tipo servidor en el otro extremo. HTTP es el protocolo más importante que se usa en la *World Wide Web (WWW)*.

HIPERTEXTO: Generalmente, cualquier texto que contiene ligas a otros documentos: En un documento se pueden seleccionar palabras o frases por el lector y generar un evento con el mismo documento, otro documento o aplicación externa.

HYPertext LINK: Texto resaltado en una página que, cuando se hace un “clic” con el mouse, se conecta a otro sitio, página, evento o programa.

ICQ: Es una aplicación de comunicación personal que permite a los usuarios interactuar y conocerse a través de la WWW. Su nombre surge de un juego de palabras, que toma su origen en la pronunciación en inglés de estas tres letras que de forma literal es "ai si qiu" que suena prácticamente igual que "*I seek you*" en español "Te busco".

ÍCONO: Pequeña imagen que intenta representar algo más grande, como un programa o un objeto de acción.

IEEE: (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Asociación de profesionales norteamericanos que aporta criterios de estandarización de dispositivos eléctricos y electrónicos.

IMS: (*Information Management System*) Sistema de administración de información. DBMS jerárquico de IBM para *mainframes* bajo MVS. IMS fue ampliamente usado durante los años setenta y continúa en uso. El IMS/DC es su componente de procesamiento de transacciones (como CICS) y manipula los detalles de las comunicaciones y redes SNA. IMS/DC también se utiliza para lograr acceso a bases de datos DB2.

INFORMÁTICA: Ciencia que estudia el tratamiento automático y racional de la información, a través de los ordenadores. Este término se refiere a lo mismo que computación, solo que informática tiene origen francés y computación origen inglés.

INTRANET: Red privada dentro de una organización o compañía que usa el mismo tipo de software que se puede utilizar en la Internet pública pero para uso interno.

IP: *Internet Protocol*, Protocolo de Internet, es el común denominador para la información y el estándar específico para la transferencia de paquetes de datos a través del Internet. Todo medio de RED debe tener una dirección IP única para enviar y recibir datos.

ISP: *Internet Service Provider* (Proveedor de servicios de Internet) Una compañía o institución que provee acceso a la Internet, normalmente a cambio de una cuota monetaria.

JAVA o JavaScript: Lenguaje de programación para Internet creado por Sun Microsystems, que genera pequeñas aplicaciones que se integran a una página o explorador con el fin de generar mayor interactividad; a éstos normalmente se le denominan *Applets*.

JPEG: *Joint Photographic Experts Group*, Grupo de expertos en fotografía unidos, es un formato muy común en la Internet para imágenes o fotografías. Este formato se caracteriza por su compresión de imágenes, alta calidad visual y permite ver millones de colores.

KILOBYTE: Mil Bytes.

LOGOUT: salirse de una aplicación o sitio para cambiar de usuario o simplemente terminar el uso de la misma.

LINK: (liga o enlace) Referente a un archivo que existe en otro lugar. La página inicial puede estar ligada a motores de búsqueda para permitir encontrarla a navegadores.

MEGA BITE: Un millón de *bytes*, técnicamente son 1024 *kilo bites*.

MEGAHERTZ: Un millón de Hertz.

MESSENGER: Servicio de mensajería instantánea gratuita o de paga, con diferentes características de acuerdo a la marca y nivel de la aplicación deseada. Por ejemplo AOL® Instant Messenger, Windows Live Messenger™, Yahoo! Messenger™.

MOSAIC: Programa navegador para Internet de la agencia norteamericana NCSA. Fue el primero en utilizarse en la World Wide Web. Es la base del navegador Netscape

MÓDEM: MODulador, DEModulador, Elemento para conectar, por medio de una línea telefónica, a la computadora con otras computadoras o a una red.

MOTOR DE BUSQUEDA: Ver SEARCH ENGINE

MP3: es la referencia más común de *MPEG-1 Audio Layer 3*, que es una forma de codificación y compresión de audio digital diseñado para reducir de amplia manera el monto de datos requeridos para reproducir audio. Éste fue inventado por un equipo de ingenieros europeos que trabajaron en el programa de investigación de audio digital EUREKA 147 DAB, mismo que se convirtió en un estándar ISO/IEC en 1991.

MySQL®: El software MySQL proporciona un servidor de base de datos SQL (*Structured Query Language*) veloz, multi-hilo, multiusuario y robusto. El servidor esta proyectado tanto para sistemas críticos en producción soportando intensas cargas de trabajo como para empotrarse en sistemas de desarrollo masivo de software. El software MySQL tiene licencia dual, pudiéndose usar de forma gratuita bajo licencia GNU o bien adquiriendo licencias comerciales

de MySQL AB en el caso de no desear estar sujeto a los términos de la licencia GPL. MySQL es una marca registrada de MySQL AB.

NETSCAPE™: Navegador *WWW* y *nombre de la compañía creadora del software*. El explorador Netscape® originalmente se creó con la base del programa *Mosaic®* desarrollado por el Centro Nacional de Aplicaciones para Supercomputadoras (NCSA).

NETWARE: Nombre de un sistema de red multitarea y multiusuario, desarrollado y comercializado por Novell Inc.

NETWORK/ RED: Cuando existe una conexión entre dos o más computadoras permitiendo compartir recursos, se dice que existe una red de computadoras. A la conexión entre dos o más redes se le llama una Internet.

NODO: Cualquier computadora simple conectada a una red.

ORACLE: Es uno de los más populares manejadores de bases de datos creado por Oracle Corporation.

PERL: Lenguaje de programación muy utilizado para la elaboración de aplicaciones CGI. Es multiplataforma y funciona bajo UNIX.

PÍXEL: unidad mínima de medida en pantalla o resolución.

PÁGINA WEB: Puede contener texto, gráficas, audio y video en respuesta a la información que requiere el usuario. Una página es más que un simple archivo.

PDA: *Personal Digital Assistant* (Asistente digital personal) son computadoras de mano o de bolsillo que originalmente fueron diseñados como organizadores personales, que se han transformado, con el tiempo, en computadoras más versátiles. Las PDA también se conocen como computadoras pocket, handheld y palmtop.

PHP: Es un lenguaje de programación óptimo para la administración de bases de datos e Internet y MySQL® es un lenguaje para la administración de bases de datos creado por Microsoft®

PLATAFORMA: Aplicación base de lanzamiento para otros programas o aplicaciones. También se le llama plataforma al sistema operativo que maneja a una computadora o red.

PLUG-IN: Una parte de software normalmente pequeña que se añade a una parte más grande con el fin de mejorar el desempeño o reparar un mal funcionamiento.

POSTGRESQL: PostgreSQL es un manejador de base de datos relacionales, gratuito, multiplataforma que sirve como alternativa de otros manejadores de bases de datos.

PORTAL: Término utilizado por el marketing para designar a un sitio Web que está orientado para ser la primera vista cuando el usuario entra a la Web. Típicamente un “sitio portal” tiene un catálogo de sitios Web, un motor de búsqueda o ambos.

PROTOCOLO: Un conjunto de estándares usados para el Internet para asegurar un común denominador para enviar y recibir información.

RAM: *Random Access Memory*, Memoria de acceso aleatorio. Almacena los resultados de las operaciones parciales del procesador de la computadora.

SEARCH ENGINE: Poderoso software para investigación y búsqueda guiada a través de multitud de sitios Web.

SERVIDOR: Una computadora, o una aplicación de software, que provee un tipo específico de servicio a un *cliente* de software trabajando en otra computadora. El término puede referirse a una pieza particular del software como el caso del servidor del WWW, o a la máquina en la cual el software está corriendo.

SITIO, SITIO WEB: Ver Web site.

SKYPE™: Es una aplicación de telefonía persona a persona vía Internet. Fundado por Niklas Zennström y Janus Friis. www.skype.com

SOLARIS: Variante del sistema operativo Unix desarrollada por Sun Microsystems. Solaris incluye OpenWindows, interfaz gráfica de usuario (GUI) basada en X-Windows.

SPARC: (*Scalable Processor Architecture*). Arquitectura Risc desarrollada por Sun® Microsystems™ para sus estaciones de trabajo. «Sparc» se ha considerado un estándar «de facto»

SQL: (*Structured Query Language*) – Un lenguaje especializado de programación para enviar preguntas (queries) a bases de datos.

THUMBNAIL: Es una referencia visual de una imagen que, generalmente, vincula a la imagen en tamaño real para mejor visualización. Es decir, permite al usuario la elección de verla o no, sin embargo lo ayuda en caso de no conocer la imagen, no recordarla o previsualizarla antes de descargarla o abrirla.

TCP/IP: *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*, el protocolo guía para la Internet que permite a las computadoras personales, servidores y redes comunicarse con un común denominador a todas las conexiones, aún con diferentes sistemas operativos.

URL: *Uniform Resource Locator*. Uniformación de localización de recursos. Una forma de nombrar los recursos o fuentes.

WEB: La **World Wide Web**, *la Web* o *WWW*, es un sistema de hipertexto que funciona sobre Internet. Para ver la información se utiliza una aplicación llamada navegador Web para extraer elementos de información (llamados "documentos" o "páginas web") de los servidores Web (o "sitios") y mostrarlos en la pantalla del usuario.

WEBCAST: Transmisión de contenido linear de audio o video por Internet. Este usa la tecnología *streaming media* para tomar un simple contenido y distribuirlo en varios usuarios simultáneamente.

WEB SITE/ sitio Web: Una colección de páginas Web. La URL es la dirección de un sitio Web.

WWW: *World Wide Web*. Red de amplitud mundial. La parte que más rápido crece y evoluciona de la Internet. Una red de servidores en los que los archivos se ligan por hipertexto, permitiendo al usuario navegar de un sitio Web a otro, haciendo "clic" en las ligas o palabras claves. También se dice que es una colección de documentos electrónicos que pueden contener texto, gráficas, sonido y video.

9. Bibliografía

- Alvarado S. Alan**, 2006, Metodología de Objetos de Aprendizaje en el e-learning como Herramienta para la Construcción de Competencias, Capacitación a Empresas, Diseño Instruccional, alan.alvarado@orbiconsultores.com
- Anzaldúa A. E**, Ramírez G. Beatriz, 2002, Formación y Tendencias Educativas, Reflexiones y Horizontes, Psicoanálisis y Formación Profesional, UAM, México, D.F.
- Applied Research Laboratory**, 2001, Adaptación de "Training and Instructional Design", Definitions of Instructional Design, Penn State University, <http://quark.arl.psu.edu>; recuperado en Julio del 2001
- Arnaz**, 1996, La planeación curricular, Cursos básicos para formación de profesores, Editorial Trillas, ANUIES, México
- Ary D.**, Jacobs L., Razavieh A., 1993 (© 1989), Introducción a la investigación pedagógica, McGraw-Hill, 1ª. Edición español, México
- Aztigarraga, E.**, 2005, El Método Delphi, Universidad de Deusto, Facultad de CC. EE y Empresariales ESTE. http://www.codesyntax.com/prospectiva/Metodo_delphi.pdf, recuperado en enero del 2007
- Ausubel**, citado en **Urbina R.**, Santos, 2001, Informática y Teorías del Aprendizaje, Universitat de Illes Balears.
- Babur M. Pulat**, 1999, Industrial Ergonomics, Case studies, David C. Alexander editors, McGraw Hill, inc, 1a. edición, USA.
- Bacsich, P.**, 2001, Towards Virtual University for Latin America, USA; <http://www.uned.es/catedraunesco-ead/>, recuperado en octubre 2001
- Barret, E.** Editor, 1989 (© 1987), Text, ConText, and HyperText, Writing with and for the Computer, MIT Press series in information systems, Massachusetts, USA.

- Barron**, E. Ann, Tompkins Brendan, Tai David, 2002, Design Guidelines for the World Wide Web, http://www.coedu.usf.edu/inst_tech/resources/WWWDESG_1.htm, recuperado en 2002
- Becta**, 2005, Packaging and publishing learning objects: Best practice guidelines, www.becta.org.uk/page_documents/industry/content_packaging.pdf, recuperado en marzo del 2007
- Bemúdez** M. Edward, 2004, Diseño de sitios Web educativos: metodología, Tesis para optar por el grado de Maestro en Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, México, D.F.
- Bonsiepe** G., 1999, (© 1993), Del objeto a la interfase, Mutaciones del diseño, Ediciones Infinito, Buenos Aires, Argentina
- Bravo**, M. de L., Arrieta, J.J., 2007, El método Delphi, su implementación en una estrategia didáctica para la enseñanza de las demostraciones geométricas, Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) http://www.rieoei.org/inv_edu38.htm, recuperado en enero del 2007
- Cabero** A. Julio, 1995, Nuevas tecnologías, comunicación y educación, Edutec. Revista electrónica de tecnología educativa, ed. Grupo de Tecnología Educativa, Dpt. Ciencias de la Educación, Universidad de las Islas Baleares, España.
- Canals** N. Ignacio, González B. Silvia, Pulido R. Georgina, 1999, Sistemas de Tutores Inteligentes, Una revisión del Estado del Arte, Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco, México
- Cañas** J., Salmerón L., Gámez P., 2001, El Factor Humano, Interacción Persona Ordenador, Universidad de Granada.
- Careo**, 2007, Campus Alberta Repository of Educational Objets, <http://careo.ucalgary.ca/cgi-bin/WebObjects/CAREO.woa/wo/>, recuperado en Marzo del 2007

- Center of...**, 2001, Center of Innovative Computer Applications,
<http://www.cica.indiana.edu/graphics/index.html>, recuperado en mayo del 2001
- Díaz-Barriga A. Frida, Lule Ma. De Lourdes, Et. Al.**, 2000, Metodología de diseño curricular para educación superior, Editorial Trillas, México
- Díaz de Cossio R.**, 1973, Algunos aspectos cualitativos de la planeación educativa, mayo 2002,
<http://web.anuies.mx/anuies/revsup/res007/>, recuperado en junio 2001
- Diseño de Interfaz para usuarios**, 2007, <http://webs.satlink.com/usuarios/d/derles/index.htm>,
recuperado en febrero del 2007, Argentina
- Echegoyen**, 2007, Diccionario de filosofía, <http://www.e-torredebabel.com/Psicologia/Vocabulario/Percepcion.htm>, recuperado en marzo del 2007
- EDeAN**, 2007, European Design for All e-Accessibility Network,
<http://www.education.edean.org/>, recuperado en marzo del 2007
- Diseño de Sistemas**, mayo del 2002, Ingeniería en Sistemas de Información, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rosario;
http://www.fro.utn.edu.ar/isi/dds/html_data/docum.html, recuperado en mayo del 2002
- Edutools**, 2007, comparación de sistemas de administración de cursos, http://www.edutool.s.info/item_list.jsp?pj=8 y software para almacenamiento de objetos de aprendizaje
<http://www.edtechpost.ca/pmwiki/pmwiki.php/Main/LearningObjectRepositorySoftware>
- El método Delphi**, 2007, <http://www.gtis.ssr.upm.es/encuestas/delphi.htm#A1.4>, recuperado enero 2007
- Fainholc B.**, 1999, Interactividad en la educación a distancia, PAIDOS Cuestiones de Educación, Argentina
- Ferrer, V. Francisco, Minaya L. Gilberto, Et. Al.**, 1995, Manual de ergonomía, fundación MAPFRE, Editorial MAPFRE, S.A. España

Ferrini M. Rita, 1991, Bases Didácticas, Ed. Progreso, México

Flores, el Mar Fernando, 2005, <http://www.fernandoflores.cl/node/266>;; 31 mayo 2005, recuperado 28 de enero del 2007

Frenckner citado en Muter Paul, 2001, Interface Design an optimization of reading of continuous text, University of Toronto, Canada, muter@psych.utoronto.ca, recuperado en Julio del 2001

Gagné citado en Rivas, Mariette, 2002, Filosofía y Teorías del Aprendizaje, <http://www.monografias.com/trabajos/filoycienempi/filoycienempi.shtml>

Galvis Alvaro, M. Patricia, Marengo Elkin, Julio, 2002, Ambientes Virtuales de Aprendizaje: enseñanzas del proyecto OLL&T; <http://members.tripod.com/~SVA99/d06/Galvis2.html>, recuperado en julio del 2002

García A. L, 2001, La educación a distancia, Ed. Ariel, Barcelona.

García L., Jorge, Lujan M. Jorge, 1979, Guía de Técnicas de Investigación, Publicaciones Cruz, 20ª. Edición, México.

Garza M. Ario, 1981 Manual de técnicas de investigación, El Colegio de México, 3ª. Edición, México.

Gerald citado en Sanders S.,Mark , McCormick J., Ernest, 1992 (1976), human factors in engineering and design, 7a. edición, McGraw-Hill, Inc., Impreso Singapur.

Gibbs M., 1994, Redes para todos, 2ª. Edición, Prentice Hall, Sams Publishing, México

Gómez A. Delia, 2002, Nacional Facultad Regional Avellaneda, <http://www.monografias.com/trabajos5/teap/teap2.shtml#biblio>, recuperado en junio del 2002

- González M. Maria Dolores, Bermúdez M. Edward**, 2004, Objetos de aprendizaje como facilitadores del trabajo colaborativo en el diseño de un curso a distancia, Proceedings of e-learning, vol. 1, número 1, página inicial 656, final 659, Washington, D.C., USA
- Gros**, citado en 2000, Urbina R., Santos, 2001, Informática y Teorías del Aprendizaje, Universitat de Illes Balears.
- Grupo E-Nose**, 2007 Expandiendo los límites de los sentidos..., <http://www.e-nose.com.ar/paginas/funcionamiento.htm>, recuperado en marzo del 2007
- Guardia**, O. Lourdes, Sangrá M., Albert, 2006, Diseño instruccional y objetos de aprendizaje; hacia un modelo para el diseño de actividades de evaluación del aprendizaje *on-line*, Universitat Oberta de Catalunya, <http://www.uoc.edu>, recuperado en marzo del 2006
- Gutiérrez**, O. Arturo, 2007, La planeación de la educación superior, Algunos comentarios, ANUIES, Región Noroeste, http://www.uasnet.mx/centro/deptos/anuiess/confluencia/no_001/1_15.htm, recuperado en marzo del 2007
- Gynn, M. Catherine**, Hiltz S. Roxane, 2003, Learning objects: contexts and connections, The Ohio State University http://telr-research.osu.edu/learning_objects/, recuperado en marzo del 2003
- Harasim** ., Hiltz S. Roxanne, et al., 2000, Redes de aprendizaje, Guía para la enseñanza y el aprendizaje en red, Biblioteca de educación, Ed. Gedisa, España.
- Hayes**, 1998, citado **García** A. L, 2001, La educación a distancia, Ed. Ariel, Barcelona.
- Hernández** S., Roberto, Fernández Collado, Carlos, Baptista Lucio, Pilar, 1998, Metodología de la Investigación, Mc Graw Hill, 2ª Edición, México
- Herrera**, B. Miguel Angel, 2004, Tesis para optar por el grado de Doctor en diseño, Modelo instruccional para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, México, D.F.

- Herrera**, M. Paulo César, 1997, Sensación y percepción,
<http://www.monografias.com/trabajos7/sepe/sepe.shtml>, recuperado en marzo del 2007
- Hutchins** citado en Cañas J., Salmerón L., Gámez P., 2001, El Factor Humano, Interacción Persona Ordenador, Universidad de Granada.
- Internet 2**, 2004, <http://www.i2.org>
- Isackson** P., 1999, The Constructivist Revolution and the World Web Wide, Webnet journal, October-December, USA; www.cudenver.edu/~mryder/itc_data/constructivism.html, recuperado en diciembre 2001
- Jerram**, Peter, Gosney Michael, 1995, Multimedia Power Tools, 2nd. Ed., Verbun, Inc. Published by Random House of Canada USA-Canada
- Kahn** citado en Sanders S., Mark , McCormick J., Ernest, 1992 (1976), human factors in engineering and design, 7a. edición, McGraw-Hill, Inc., Impreso Singapur.
- Kearsley** G., 2002(© 1994), Explorations in Learning & Instruction: The Theory Into Practice Database, <http://tip.psychology.org>
- Kerckhove** Derrick de, 1999, Inteligencias en Conexión, Hacia una Sociedad de la Web, GEDISA, Barcelona, España.
- Kolb**, citado en Kearsley G., 2002(© 1994), Explorations in Learning & Instruction: The Theory Into Practice Database, <http://tip.psychology.org>
- Krutch**, J., 1981, Experiments in artificial intelligence for small computers, Howard W. Sams & Co. Inc., Ed. 1 (2- 1981), USA
- Laurel** citado en Lorés Jesús, Granollers Toni, Sergi Lana, 2001, Introducción a la Interacción Persona Ordenador, Universidad de Lleida, España.
- Learn the net**, Glosario, 2007, <http://www.learnthenet.com/spanish/glossary/arpnet.htm>; recuperado el 28 de enero del 2007

Lee Geof, 1993, Object Oriented Interfaz gráfica de usuario Application Development, PTR Prentice Hall, New Jersey, USA.

Leonardo, 1994, Calidad de la Interface, Agosto, 2001

<http://www.utp.ac.pa/~amartine/softw/biblio.htm#leonar>, recuperado en agosto del 2001

Ley de Moore, 2007, http://webopedia.internet.com/TERM/M/Moores_Law.html;

http://en.wikipedia.org/wiki/Moore's_law

Lorés Jesús, Granollers Toni, Sergi Lana, 2001, Introducción a la Interacción Persona Ordenador, Universidad de Lleida, España.

_____, Gimeno Juan Manuel, 2001, Metáforas, estilos y paradigmas, Universida de de Lleida, España.

Lowe David, 1999, Web Site Evaluation, Engineering the Web, Webnet Journal, Oct-Dec, USA.

Lynch, J. Patrick, Horton Sarah, 2000, Principios básicos de diseño para la creación de sitios web, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, España.

_____, J. Patrick, Horton Sarah, 2003, Web Style Guide, 2nd edition, www.webstyleguide.com, recuperado en Julio 2005

Lynch, citado en J **Barron** E. Ann, Tompkins Brendan, Tai David, 2002, Design Guidelines for the World Wide Web, http://www.coedu.usf.edu/inst_tech/resources/WWWDESG_1.htm, recuperado en 2002

Macías T., José E., 2004, Desarrollo de Sistemas en Educación a Distancia, Universidad abierta, www.universidadabierta.edu.mx, recuperado en 2004

Marlin, E. "Lin" Brown, 1991, Industrial Ergonomics: case studies, Methodology for human computer interface design, Babur Mustafa Pulat and and David C. Alexander Editors, McGraw Hill, Inc, USA.

- Marquèz**, G. Pere, 2005, Didáctica. Los procesos de enseñanza aprendizaje. La motivación, Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB, <http://dewey.uab.es/pmarques/actodid.htm#inicio>, recuperado en marzo del 2007.
- Martí** citado en **Urbina R.**, Santos, 2001, Informática y Teorías del Aprendizaje, Universitat de Illes Balears.
- Martínez** Ana Belén, Cueva, Juan Manuel, 2001, Estándares y Guías, Universidad de Oviedo, España.
- Martínez**, A., 2002, Diseño de Interfaz Gráfica de Usuario, enero. <http://www.utp.ac.pa/~amartine/softw/disenho.htm>, recuperado en julio 2002
- Martínez**, C., Víctor Manuel, 1998, Fundamentos teóricos para el proceso del diseño de un protocolo en investigación, Plaza y Valdés editores, México
- Mayer**, R., 1987, Educational Psychology, A cognitive approach, Ed. Little, Brown and Co., Boston, USA
- Meadhra**, Michael, 2002, How to do Everything with Dreamweaver MX, McGraw Hill/Osborne, USA.
- Mercado** H., Salvador, 1997, ¿Cómo hacer una tesis?, Limusa, Noriega editores, 2ª. Edición, México
- Mijksenaar** Paul, 2001, Una Introducción al Diseño de la Información, Ediciones G. Gili, S.A. de C.V., Barcelona, España.
- Mondelo**, R. Pedro, Gregori, T. Enrique, Barron, B. Pedro, 2000, ergonomía 1 fundamentos, Alfaomega grupo editor, S.A. de C.V., México
- Montmollin** Maurice, 1997, Introducción a la Ergonomía, Los sistemas hombres- máquinas, Limusa - Noriega Editores, 1ª. Reimpresión, México.

- Morales** G., Rafael, Agüera H. Ana, 2004, Capacitación basada en objetos reusables de aprendizaje.
<http://correo.puj.edu.co/oscmoras/Coordination%20level%20I/competenciacomunicativaytics/documentos/objetos%20de%20aprendizaje.pdf>, recuperado en 2004
- Morales** R., Luis, 1989, Para una Teoría del Diseño, UAM-A Tilde Editores, S.A. de C.V., 1ª. Edición, México.
- Moran** citado en **Lorés** Jesús, Granollers Toni, Sergi Lana, 2001, Introducción a la Interacción Persona Ordenador, Universidad de Lleida, España.
- Moshofsky plant creative services**, 2006, <http://www.moshplant.com/dir>
- Mulligan**, citado den Nielsen Jakob, 1997(© 1993), Usability Engineering, AP Professional, United Kingdom
- Muter** Paul, 2001, Interface Design an optimization of reading of continuous text, University of Toronto, Canada, muter@psych.utoronto.ca, recuperado en Julio del 2001
- Najjar** J. Lawrence, 1990, Using color Effectively, Software Usability Department, IBM corp., 1500 Riveredge Parkway, R16B, Atlanta, GA, 30358
- Nielsen** Jakob, 1997(© 1993), Usability Engineering, AP Professional, United Kingdom
- _____, 2003(© 2000), Designing Web Usability, New riders publishing, Indianaplolis, USA
- _____, Pernice Coyne, Kara, 2001, Make it Usable, PC Magazine, February, USA;
<http://www.useit.com>, recuperado en Julio del 2001
- O'Reilly** Tim, 2005, What is Web 2.0, Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software,
<http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>, recuperado en marzo, 2007

Ortega Manuel, Bravo José, 2001, Trabajo Cooperativo con Ordenador, Universidad de Castilla - La Mancha, España.

Paraíso de LOGO, ¿Qué es LOGO?, 2007,

<http://mondragon.angeltowns.net/paradiso/QueEsLogo.html>; Recuperado el 28 de enero del 2007

PNG, 2006, Portable Network Graphic, Geof Roelofs, <http://www.libpng.org/pub/png/>, recuperado en marzo del 2007.

PsicoPedagogía, psicología de la Educación para padres y profesionales,

www.PsicoPedagogia.com, Recuperado en marzo del 2007

Rae, 2006, Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, España, 2006,

www.rae.es

Rasmussen, citado en Sanders S., Mark , McCormick J., Ernest, 1992 (1976), human factors in engineering and design, 7a. edición, McGraw-Hill, Inc., Impreso Singapur.

Richmond, P.G., 1974, Introducción a Piaget, Editorial Fundamentos, 5a. edición, Madrid, España

Ritter J. David, 2002, LabView GUI, Esencial Techniques, McGraw-Hill, USA

Rivas, Mariette, 2002, Filosofía y Teorías del Aprendizaje,

<http://www.monografias.com/trabajos/filoycienempi/filoycienempi.shtml>

Rosenberg, Marc J., 2002, E-Learning, Estrategias para transmitir conocimiento en la era digital, Mc GrawHill, Colombia.

Ruiz, O., José Ignacio, 2003, Metodología de la investigación cualitativa, 3ª edición, Serie de ciencias sociales, vol. 15, Universidad de Deusto, Bilbao, España.

Russel, citado en Martínez Ana Belén, Cueva, Juan Manuel, 2001, Estándares y Guías, Universidad de Oviedo, España.

- Sánchez Alfonso**, Regla Ileana, 2003 La educación a distancia, ACIMED, Cuerpo Editorial, <http://eprints.rclis.org/archive/00001823/> , recuperado en agosto del 2006
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352003000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es, recuperado en agosto del 2006
- Sanders S.**, Mark , McCormick J., Ernest, 1992 (1976), human factors in engineering and design, 7a. edición, McGraw-Hill, Inc., Impreso Singapur.
- Shneiderman**, Ben, 1998, Designing the User Interface, Strategies for effective Human-computer Interaction, 3a. Ed. Ed. Addison-Wesley, USA.
- Seibel**, citado en Sanders S., Mark , McCormick J., Ernest, 1992 (1976), human factors in engineering and design, 7a. edición, McGraw-Hill, Inc., Impreso Singapur.
- Sistema**, 2007, Diccionario de filosofía contemporánea, ediciones sígueme, Salamanca, España, <http://www.filosofia.org/enc/dfc/sistema.htm>, recuperado en febrero 2007
- Sleeman D.**, Brown, J.S., 1988, Intelligent Tutoring Systems, Academic Press Limited, 2a. Edición, USA.
- Sureda**, Salinas citados en Urbina R., Santos, 2001, Informática y Teorías del Aprendizaje, Universitat de Illes Balears.
- The Definition of Educational Technology by the Association for Educational Communications and Technology** , julio 2002, Publicado en 1977.
<http://hagar.up.ac.za/catts/learner/preterd/IID%20Theory.htm> recuperado en Julio del 2001
- Tognazzini**, Bruce, 1992, Tog on Interface, Adison-Wesley Publishing Company, Inc., USA.
- Torres**, M., José Eduardo, 2004, Desarrollo de Sistemas en Educación a distancia, www.universidadabierta.edu.mx, recuperado en agostos del 2004.
- Towards Virtual University for Latin America**, USA, Octubre, 2001, <http://www.uned.es/catedraunesco-ead/>, recuperado en julio del 2001

Urbina R., Santos, 2001, Informática y Teorías del Aprendizaje, Universitat de Illes Balears.

Userfocus, 2007, ISO 9241 Part 11, <http://www.userfocus.co.uk/resources/iso9241/part11.html>, recuperado en marzo del 2007.

Vélez P. Ignacio, 2003, El Método Delphi, Facultad de Ingeniería industrial, Politécnico Grancolombiano, Bogotá, Colombia,
http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=420040, recuperado en enero 2007

W3C, 1999, World Wide Web Consortium, Cascading Style Sheets, level 1, W3C Recommendation 17 Dec 1996, revised 11 Jan 1999, recuperado en marzo del 2007.

WAI, 1994-2006, Web Accesibility Initiative, <http://www.w3.org/WAI/>, recuperado Julio 2005

Webopedia, 2002, <http://www.webopedia.internet.com>

Wikipedia, 2006, www.wikipedia.org

Wiley ,David, 2003, The Coming Collision between Automated Instruction and Social Constructivism, Learning objects: contexts and connections, The Ohio State University, Gynn, M. Catherine, Hiltz S. Roxane, editores, http://telr-research.osu.edu/learning_objects/, recuperado en marzo del 2006

Winfield, Ian, 1986, Human resources and computing, William Heinemann, Ltd, UK

Wodasky, Ron, 1994, Multimedia madness! Sams publishing, USA

Woodson, Wesley, Tillman Barry, Tillman Peggy, 1992, Human factors design handbook, 2nd edition, McGraw hill, Inc. USA

REFERENCIAS WEB

Advanced Distributed Learning, <http://www.adlnet.gov>

Historia de Internet, 2002, <http://www.isoc.org/zacom/internet/history/HIT.html>

Internet society, 2003, <http://www.isoc.org>

Métodos de investigación, 2002, <http://www.monografias.com/trabajos/metoinves/metoinves.shtml>

Cátedras UNESCO para la educación a distancia, 200,4, <http://www.uned.es/catedraunesco-ead/>

Portal de usabilidad, 2003, <http://www.useit.com/>

Edutools comparación de sistemas de administración de cursos, 2003, http://www.edutool.s.info/item_list.jsp?pj=8

Enciclopedia digital,, 2003, <http://www.webopedia.com>

Portal de .LRN, 2004, <http://www.dotrln.org>

Portal de Dednet, 2004, <http://www.dednet.com>

Portal de Claroline, 2004, <http://www.claroline.net>

Portal de Moodle,2004, <http://www.moodle.org>

Portal de Webct, 2004, <http://www.webct.com>

Portal de Zope, 2004, <http://www.zope.org/>

Portal de Open ACS, 2004, <http://openacs.org>

Coordinación de Universidad abierta y Educación a distancia, UNAM, México, 2004, <http://www.cuaed.unam.mx/index2.html>

Fundación de Educación a distancia de la República de Argentina, 2004, <http://www.fedra.org.ar>

Glosarios de términos de Internet, 2002, <http://www.matisse.net/files/glossary.html>

Herramientas para el diseño de cursos a través de Internet, 2004, <http://prometeo.us.es/teleformacion/herramientas/marcoplafor.htm>

Demo de curso en Web CT, Marzo del 2003, http://workbench.webct.com:4040/script/gui_building/scripts7serve_home

Definición de Open Source, Opens Source Initiative, 2004, http://www.opensource.org/docs/definition_plain.html

Análisis de interfaces, Abril del 2002, <http://www.interfaceanalysis.com/ergoworld/hc:.htm>

Guía inteligente de formación, 2004, <http://www.emagister.com>

Colegio virtual, tecnología para educadores de este siglo, 2004, <http://colegiovirtual.org>

10. Índice de figuras, imágenes y tablas

FIGURAS

- Figura 1: Temas que se presentan como las variables de la investigación, pág. 3
- Figura 2: Método de investigación, pág. 6
- Figura 3: presentación los elementos o paradigmas que se interrelacionan de forma natural, pág. 9
- Figura 4: Mapa conceptual de interrelación de la s variables educación, usabilidad, interfaz e Internet , pág 17
- Figura 5: Condiciones de aprendizaje, tomada de Rivas, 2002, pág.23
- Figura 6: Apreciación de los elementos que integran la variable educación, pág. 44
- Figura 7: Basada en definición de García, 2001. Donde los aspectos de la educación a distancia, separados por la comunicación, la tecnología y el proceso de enseñanza-aprendizaje, pág. 46
- Figura 8: La variable interfaz y sus elementos, pág. 58
- Figura 9: Evolución de la interfaz gráfica del usuario, tomada de Lorés, 2000, pág. 60
- Figura 10: Modelo mental del usuario, Ritter, 2002, pág. 68
- Figura 11: Modelo del diseñador, Ritter, 2002, pág. 69
- Figura 12: Modelo del programador, Ritter, 2002, pág. 71
- Figura 13: Estructura secuencial de in sitio Web, pág. 76
- Figura 14: Estructura jerárquica de un sitio Web, pág. 76
- Figura 15: Estructura reticular de un sitio Web, pág. 77
- Figura 16: Estructura webs, redes o telaraña de un sitio Web, pág.77
- Figura 17: Callejones sin salida, se obliga al usuario a retroceder por el navegador, pág. 78
- Figura 18: Lógica visual (Sanders, 1992), pág.81
- Figura 19: Ejemplo de como la jerarquía visual atrae la atención a elementos de mayor peso visual, las esferas más grandes, pág.82
- Figura 20: La forma en que se da la usabilidad y la interrelación con usuario, factores humanos, interacción y los canales de entrada, pág. 104
- Figura 21: Gráfica comparativa de eficiencia de uso contra tiempo, Nielsen, 1997, pág. 108
- Figura 22: Aplicación de las recomendaciones para la usabilidad en la interfaz educativa, pág. 111
- Figura 23: Actividades en el proceso de interacción, Cañas, 2001, pág. 117
- Figura 24: Participantes en el desarrollo de un sistema interactivo, Lorés, 2001, pág. 119
- Figura 25: Un modelo general del procesamiento de la información de Hinsz, Tildale y Vollrath, Cañas, 2001, pág. 123

- Figura 26: Modelo cognitivo general, Wickens, citado por Cañas, 2001, pág. 124
- Figura 27: Canales de entrada y salida. Cañas, 2001, pág. 126
- Figura 28: Modelos de atención de dos etapas, Winfield, 1986, pág. 127
- Figura 29: El proceso de lectura y el movimiento de los ojos, Winfield, 1986, pág. 129
- Figura 30: Respuesta de los procesos oponentes cromáticas. Cañas, 2001, pág. 131
- Figura 31: Áreas sensibles de la mano, Sanders, McCormick, 1992, pág. 136
- Figura 32: Ejemplo de figuras ambiguas. Cañas, 2001, pág. 139
- Figura 33: Principios de agrupación, Sanders, McCormick, 1992, pág. 141
- Figura 34: Principios de percepción y diseño, Sanders, McCormick, 1992, pág. 143
- Figura 35: Aspectos analizados para Nicenet, pág. 160
- Figura 36: Aspectos analizados para Claroline, pág. 164
- Figura 37: Aspectos analizados para Dednet, pág. 169
- Figura 38: Aspectos analizados para Atutor, pág. 173
- Figura 39: Aspectos analizados para Webct, pág. 177
- Figura 40: Aspectos analizados de Dotlrn, pág. 182
- Figura 41: Aspectos analizados de Moodle, pág. 187
- Figura 42: Estructura de la propuesta de criterios, pág. 194
- Figura 43: Desarrollo del método Delphi, Tomado de Bravo, 2007, pág. 221
- Figura 44: Figura 39: El ojo humano, pág. 232
- Figura 45: Rango de frecuencias visibles, Cañas, 2001, pág. 232
- Figura 46: Agudeza visual, Sanders, McCormick, 1992, pág. 233
- Figura 47: El oído interno, Sanders, McCormick, 1992, pág. 236
- Figura 48: Cóclea, estribo, etc. Cañas, 2001, pág. 237

TABLAS

- Tabla 1: Ventajas y desventajas del conductismo, Urbina, 2001, pág. 26
- Tabla 2: Generaciones de interfaz y computadoras e interfaz de usuario, basada en gráfica de Nielsen, 1997, pág. 62
- Tabla 3: Resolución de sonidos [simple ratings], (Yerran, 1995: 122). Pág. 98
- Tabla 4: Análisis de interfaz de sistemas de administración de cursos, pág. 189

IMÁGENES

- Imagen 1: Logotipo de SCORM®, Advanced Distributed Learning, pág. 41
- Imagen 2: La interacción entre el objeto y el ser humano, pág. 54
- Imagen 3: Radio de comunicación 2 vías, pág. 55
- Imagen 4: Ejemplo de interfaz compleja con muchos elementos de entrada y salida, pág. 56
- Imagen 5: Página con jerarquía visual pobre, pág. 82

- Imagen 6: Ejemplo de una página Web con un adecuado manejo de trozos de información, pág. 86
- Imagen 7: paleta de colores Websafe, pág. 93
- Imagen 8: Ejemplo de Metáfora, uso del bote de basura para eliminar documentos, pág. 101
- Imagen 9: Página principal para registro en Nicenet, pág. 155
- Imagen 10: Página principal Nicenet, pág. 156
- Imagen 11: Dentro de Nicenet, pág. 157
- Imagen 12: Foro de discusión de Nicenet, pág. 159
- Imagen 13: Portal de inicio para un curso desarrollado en Claroline, pág. 167
- Imagen 14: Vista de una página inicial de un curso muestra desarrollado en Dednet, pág. 167
- Imagen 15: Los recursos de Dednet, pág. 168
- Imagen 16: Interfaz de acceso a Atutor, pág. 171
- Imagen 17: Vista principal de un curso en Webct, pág. 174
- Imagen 18: Vista general de Dotlrn, pág. 178
- Imagen 19: Calendarización y programación de actividades en dotlrn, pág. 181
- Imagen 20: Vista de la página inicial de curso creado en Moodle, pág. 183
- Imagen 21: Moodle en un curso de modalidad no presencial, pág. 185

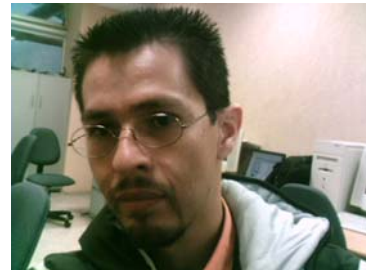
GRAFICAS

- Gráfica 1: Análisis general de los sistemas de administración de cursos, pág. 190
- Gráfica 2: El nivel de importancia que se da al usuario en las diferentes sistemas de administración de cursos, pág. 191
- Todas las figuras, tablas e imágenes sin referencia son aportación del autor.

CURRICULUM VITAE

DATOS PERSONALES

NOMBRE: Edwing Antonio Almeida Calderón.
FECHA DE NACIMIENTO: 18 de Agosto de 1970
NACIONALIDAD: Mexicana



ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

Estudios para obtener el grado de Maestría en Diseño; Nuevas Tecnologías, Universidad Autónoma Metropolitana; Grado aún no obtenido

Diplomado en Formación de Facilitadores en Educación para el Diseño, vía Internet.
75 horas

Licenciatura en Diseño Industrial; Registro de título No. 010952 035925; Cédula profesional No. 2164954; Universidad Autónoma Metropolitana; Unidad Azcapotzalco
Periodo 1988-1993

DESARROLLO PROFESIONAL

Profesor investigador asociado "D" de medio tiempo en el área de Diseño industrial de la UAM unidad Azcapotzalco desde noviembre 1999 hasta diciembre del 2005. Profesor investigador asistente "C" de tiempo completo en el área de Diseño industrial desde enero del 2006 hasta la fecha.

Miembro del área de Investigación en Nuevas Tecnologías.

Profesor en la carrera de Diseño industrial en la Universidad del Valle de México Campus Lomas Verdes desde agosto del 2005.

Profesor invitado del área de posgrado de la Universidad del Tepeyac.

Dueño de Taller-despacho de ingeniería y diseño "Capacitación Integral" en funciones desde julio de 1997. Cartera de clientes como: Gillete de México, Braun de México, Wilson (J&M sports); Top industrial, etc.

IV Nivel de Inglés en el SELEX de la UAM

Pasatiempos: Fútbol rápido, ciclismo de montaña